

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO

HDUS: E36
1997

MESTRADO EM GESTÃO E ESTRATÉGIA INDUSTRIAL

DESIGN, INOVAÇÃO E FORMULAÇÃO ESTRATÉGICA

Como integrar e operacionalizar

JOSÉ MANUEL PEREIRA FERRO CAMACHO

Orientação: Prof. Doutor João Manuel Gaspar Caraça
Prof. Doutor Eduardo da Cruz Gomes Cardoso

Júri:

Presidente: Prof. Doutor Vítor Fernando da Conceição Gonçalves

Vogais: Prof. Doutor Eduardo da Cruz Gomes Cardoso

Prof. Doutor João Manuel Gaspar Caraça

Prof. Doutor Francisco Anacleto Louçã

Junho / 1997

Resumo

Abordam-se nesta dissertação três áreas de conhecimento: a formulação estratégica, o design industrial e a inovação. Pretende-se conhecer de que forma estes temas estão relacionados, tendo como objectivo construir uma metodologia de implementação para uma mudança organizacional.

O objecto deste propósito são as PME industriais portuguesas, as quais mercê das suas características, necessitam de aderir a metodologias de formulação estratégica baseadas na flexibilidade e na criatividade e numa grande capacidade de leitura do meio ambiente.

Discute-se a integração, e a semelhança de metodologias, das áreas de conhecimento até um nível micro, permitindo dessa forma identificar o design como uma ferramenta adequada para o tipo de mudança organizacional pretendida.

Palavras chave: formulação estratégica; design industrial, inovação, PME, mudança organizacional.



Abstract

This dissertation is about three areas of knowledge: strategy formulation, industrial design and innovation. It is discussed how these subjects are related, having as main propose to build an implementation method for organisational change.

The method is conceived for industrial SME in Portugal, that have special characteristics, as they need to introduce strategic formulation based on flexibility and creativity, with a great scanning capacity of their external environment.

It is discussed the integration, and methodological similarities, of these knowledge areas in a very deep way, enabling the identification of the design as a right tool for the envisaged organisational change.

Keywords: strategy formulation, industrial design, innovation, SME, organisational change.

Agradecimentos

Aos Professores João Caraça e Eduardo Gomes Cardoso pelas sugestões, compreensão e disponibilidade que sempre manifestaram.

Aos colegas da Novodesign pela ajuda e paciência que demonstraram ao longo de um ano.

Aos colegas de Mestrado pela entreaajuda e amizade que se foi construindo.

Aos amigos pela paciência.

Introdução

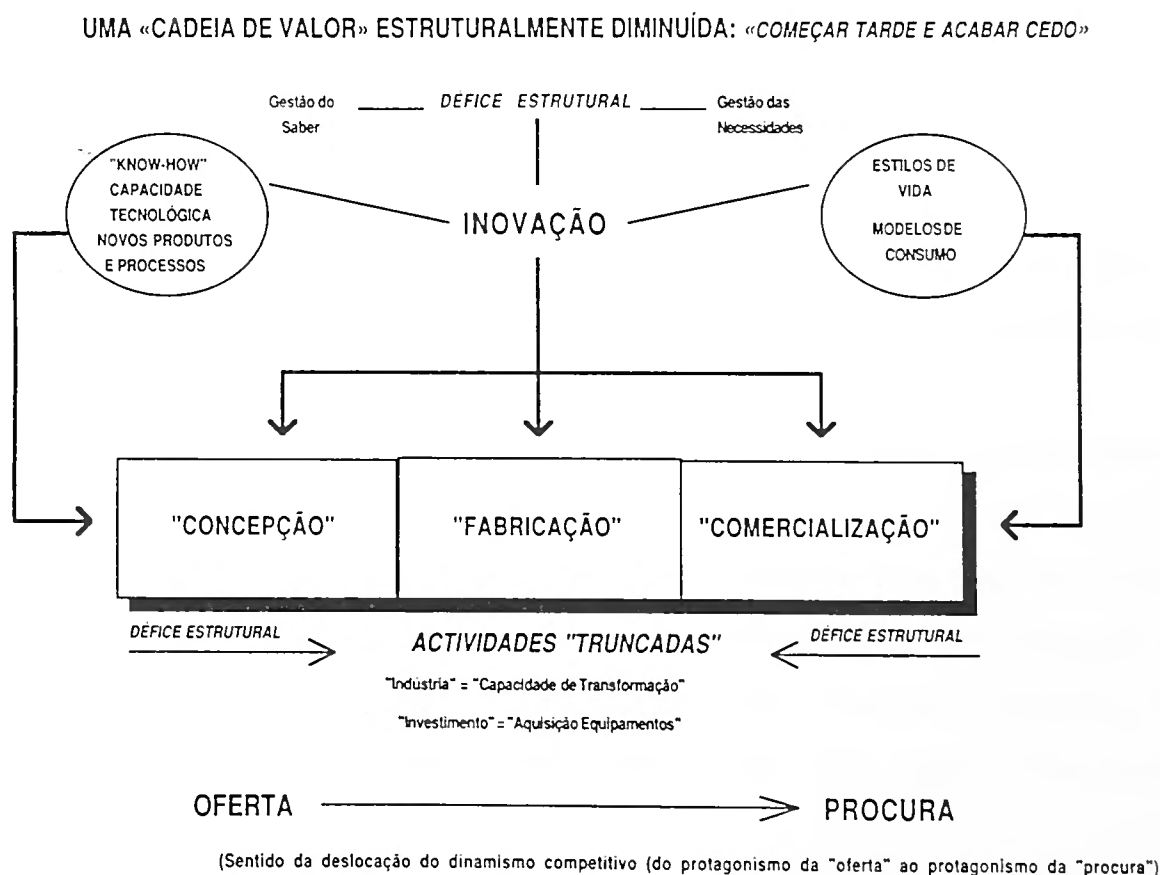
Enquadramento Português

A principal restrição de carácter microeconómico que pesa sobre o desenvolvimento industrial português é constituída pela difusão generalizada de um modelo de concepção da actividade industrial reduzido ao núcleo central das actividades de transformação.

O alargamento da cadeia de valor exige um certo tipo de desmaterialização das concepções da actividade industrial. Esta mudança de visão é fundamental para acompanhar, de forma inovadora e com margem de autonomia possível, a progressiva afirmação da procura como grande pólo dinâmico do crescimento económico¹.

A figura seguinte ilustra de forma adequada as afirmações citadas e o seu enquadramento.

Figura 1 - Uma cadeia de valor estruturalmente diminuída



¹ Mateus, A., Brito, J. e Martins, V. (1995) *Portugal XXI, cenários de desenvolvimento*.

Por outro lado, estudos recentes sobre as PME industriais portuguesas, confirmam que as principais barreiras à inovação não decorrem tanto da falta de capacidade tecnológica em sentido estrito, mas sobretudo de limitações nos planos da capacidade empresarial, da gestão comercial e da aprendizagem².

Existem três outras questões, interligadas, resultantes deste estudo que importa sublinhar:

1. Regista-se um défice de capacidade de reflexão estratégica nas empresas.
2. Constata-se uma forte associação entre a capacidade de interpretação dos mercados e um posicionamento inovador, embora se constate um défice desta capacidade.
3. As empresas mais bem sucedidas têm capacidade de inovação comercial respeitante a diferenciação, flexibilidade e resposta rápida.

O objectivo desta tese é o de contribuir para a melhor compreensão das ligações entre inovação, design e formulação estratégica, sua operacionalização e integração, tendo como enquadramento o contexto das PME industriais portuguesas.

Uma mudança de perspectiva

Existe a consciência que “os padrões organizacionais e as atitudes que nós acreditamos estarem na raiz do problema da produtividade são claramente difíceis de mudar, mesmo que essa necessidade de mudança seja reconhecida.”³

Essa consciência já foi por outro lado afirmada em muitas circunstâncias:

(...) com as novas tecnologias não são as economias estáticas associadas à dimensão que são importantes (...) As economias de escala de grande significado são agora de outro tipo:

i) Economias de escala e economias de competência em investigação, design, desenvolvimento e redes globais de marketing.

ii) Economias de escala dinâmicas, que estão associadas com a acumulação de conhecimentos da empresa em I&D, design, produção e marketing. A investigação do SPRU demonstrou a importância fundamental dos processos dinâmicos de aprendizagem (Pavitt 1984; 1986; Bell 1984). Eles estão agora intensamente

² Simões, V.(1995) *Inovação e gestão nas PME industriais portuguesas*.

³ Dertouzos, Lester e Solow (Eds.). *Made in America: Regaining the Productive Edge.*, Cambridge - Mass: MIT Press, p. 45.

associados com os tipos de mudança organizacional identificados pelo relatório do MIT (Dertouzos *et al.* (Eds) 1989).

Os benefícios que se obtêm destas economias de escala não são certamente nem automáticos e nem resultado inevitável de se operar em grandes mercados domésticos, mas são produto de uma organização superior da investigação, design, desenvolvimento, produção e marketing na empresa e das políticas e infraestruturas de suporte. As mudanças que precisamos estão muito para além de uma simples mudança de tecnologia. (Freeman, C.: 1991)⁴

Por outro lado, a inovação de produto, pedra base desta dissertação, toma contornos mais vastos, bastando para tal que se aumente o ângulo de visão. Assim, “no que respeita à inovação tecnológica, a controvérsia não é sobre quanto pode e deve ser promovida e apoiada. Não existem razões para nos opormos à inovação tecnológica em si mesma. A questão é como equilibrar a inovação do processo (a defesa do emprego) e a inovação do produto (ou seja, a criação de emprego)...”(Grupo de Lisboa: 1994).

Organização da tese

A tese inscreve-se, mas não se esgota, no grupo de trabalhos que busca nas virtualidades das fronteiras disciplinares e na sua integração, a sua razão de ser, pelo que algumas das decisões tomadas quanto à organização e conteúdo dos diversos pontos são consequência desta primeira opção.

Sendo um trabalho destinado à realidade das organizações empresariais, são estas que vão constituir as matrizes básicas sobre as quais esta integração se vai processar.

O texto inicia-se com a explicitação de duas ferramentas que vão permitir a integração das várias áreas da tese. Assim, depois de uma primeira caracterização do tipo de problema, descreve-se um conjunto de conceitos ligados ao paradigma sistémico, que se revelam posteriormente eficazes dando corpo teórico aos aspectos ligados à mudança organizacional e à formulação estratégica, passando pelo papel determinante da memória colectiva.

⁴ Freeman, C., *The New Techno-Economic Paradigm - The 90s and the beginning of the century* in AA.VV. (1991) *Política Científica e Tecnológica para os anos 90*, Lisboa, JNICT, 267 p.

Usaram-se também dois outros métodos de tipo diverso. Um glossário, em que se descrevem ou confrontam termos das diversas áreas, e os *cross-references*, cujo uso exaustivo permite, de forma rápida e eficaz, fazer interagir os diferentes conhecimentos.

A segunda ferramenta, mais heterodoxa, descrita no terceiro ponto, permite, juntamente com a forma como é abordado o design e a formulação estratégica, uma integração a um nível muito micro, quase unitário. Esta aproximação permite descobrir semelhanças metodológicas entre o design, a inovação (que se sobrepõem parcialmente) e a formulação estratégica. Deve-se realçar que estas semelhanças são também essenciais na construção metodológica do processo de implementação.

No quarto ponto descreve-se o papel nuclear da memória nos processos organizacionais e a necessidade da sua destruição / reconstrução nos processos de mudança.

No quinto ponto, aborda-se com alguma profundidade o estado da arte do design, com particular incidência para o design industrial, ligando-o com aspectos organizativos e estratégicos. Das três grandes áreas abordadas nesta tese, a do design foi a única em que se procurou chegar mais fundo na sua compreensão. Primeiro, porque é a menos abordada e, em segundo lugar, porque as características da tese, multidisciplinar, e a sua duração actual, limitam a possibilidade de o fazer de forma semelhante para as outras áreas.

O sexto ponto da dissertação procura relacionar o design e a inovação por duas vias. Na primeira, argumentando à volta do modelo não-linear de inovação, suas semelhanças metodológicas com os modelos do processo de design e o seu papel como regulador do fluxo de inovação a chegar ao mercado. Na segunda, averiguando as relações vistas do lado da constituição da oferta.

No sétimo ponto, aborda-se a formulação estratégica, e descreve-se como se fizeram opções quanto aos modelos a seguir.

O último ponto integra, no terreno da empresa, todas as abordagens, propondo uma metodologia de implementação da formulação estratégica, em que o design é simultaneamente uma ferramenta e um fim.

Lista de Quadros

Quadro 1- Referencial de equilibrio do Sistema Geral	16
Quadro 2 - Evolução e desenvolvimento das várias formas de conhecimento	52
Quadro 3 - Marketing e Design Mix	66
Quadro 4 - Dicotomia entre formas de olhar o mercado	90
Quadro 5 - Dicotomia entre as perspectivas da empresa	91
Quadro 6 - A Visão inovadora	92
Quadro 7 - O papel do design de produto na competitividade	122

Lista de Figuras

Figura 1 - Uma cadeia de valor estruturalmente diminuída	5
Figura 2 - Variedade de um sistema fechado	27
Figura 3 - Variedade de um sistema aberto	28
Figura 4 - Teoria das catástrofes e a evolução do sistema	29
Figura 5 - Evolução do sistema no referencial diferenciação - coordenação	33
Figura 6 - Sistema de <i>pilotagem</i> centrado em torno de sistema de memorização	50
Figura 7 - Ciclo de aprendizagem colectivo	56
Figura 8 - Ciclos de <i>feedback</i> de aprendizagem e de controlo	57
Figura 9 - Formulação metodológica	62
Figura 10 - Os vários caminhos da inovação no design	65
Figura 11 - <i>Management process contingencies</i>	67
Figura 12 - <i>Selecting the optimum degree of interaction</i>	68
Figura 13 - Mensagens em circuito	71
Figura 14 - <i>Anticipatory or interventive methods</i>	73
Figura 15 - Esquema do processo de design	78
Figura 16 - Modelo das actividades de design	79
Figura 17 - Ciclo de vida da bicicleta	82
Figura 18 - Modelo de inovação não-linear	84
Figura 19 - A organização empresarial em interacção com o meio ambiente	87
Figura 20 - O processo de formulação estratégica segundo Mintzberg	94
Figura 21 - Ciclo - modo de equilíbrio homeostático	97
Figura 22 - Ciclo de <i>feedback</i> do controlo na mudança de final aberto	99
Figura 23 - Determinantes da competitividade	122
Figura 24 - A construção de um novo modelo de competitividade como base da convergência estrutural	123

Índice

Resumo	2
<i>Abstract</i>	3
Agradecimentos.....	4
Introdução	5
Lista de Quadros.....	9
Lista de Figuras.....	10
Índice.....	11
1. O problema.....	13
1.1 A caracterização.....	13
1.2 Aspectos metodológicos	13
2. Uma ferramenta sistémica	15
2.1 O equilíbrio do sistema geral. Regulação e adaptação do objecto.	16
2.1.1 Fase 1 - Regulação	17
2.1.2 Fase 2 - Adaptação por programa ou recodificação	17
2.1.3 Fase 3 - Adaptação estrutural	19
2.1.4 Fase 4 - Morfogénese.....	21
2.2 O conceito de <i>performance</i>	21
2.3 Variedade como medida da riqueza da estrutura.....	22
2.4 A organização: conceito fundamental para a compreensão dos sistemas	22
2.5 A função de estado como forma de descrição da dinâmica do sistema.....	23
2.6 História e bifurcações.....	28
2.7 A evolução do sistema no espaço diferenciação - coordenação	29
2.7.1 A diferenciação	30
2.7.2 A coordenação.....	30
2.8 Evoluções possíveis do sistema.....	34
3. Uma ferramenta de integração para uma unidade necessária	35
3.1 Critérios do processo mental	35
3.2 Sequências divergentes são imprevisíveis	38
3.3 Uso e desuso	39
3.4 Como é realizada a assimilação genética	42
3.5 O controlo genético da alteração somática	43
3.6 Nada surgirá do nada na epigénese.....	43
3.7 Os grandes processos estocásticos.....	44
3.8 Comparando o pensamento e o duplo processo estocástico de evolução biológica.....	46
3.9 Combinando os dois processos estocásticos	47
3.10 Comparando com um sistema de retroacção e controlo	48
4. A memória organizacional.O saber tácito e o saber formalizado na empresa.	49
4.1 Conhecimentos tácitos e conhecimentos explícitos	50
4.2 Uma visão estratégica da questão	53
4.3 A formulação estratégica e a aprendizagem organizacional	56
5. Qual o papel do design.....	59
5.1 A caracterização das actividades de design.....	61

5.2 Distinção entre design inovador e incremental	64
5.3 A organização contingente do design	67
5.4 “Minding is designing”	68
5.5 Como se organizam os saberes e se estruturam os problemas	73
5.6 Capacidade de re-estruturar o problema	75
5.7 Saberes tácitos e saberes formalizados no processo de design	75
5.8 A organização do fluxo de actividades de design	76
6. Inovação e Design: que ligação?	80
6.1 Alguns conceitos e definições	80
6.2 O design, a inovação e o ciclo de vida dos produtos	81
6.3 O modelo não-linear do processo de inovação e o design	83
6.4 A inovação no design, tecnologia, marketing e organização, vista pelo lado da constituição da oferta	86
6.5 O design, a inovação e a mudança organizacional	89
7. A formulação estratégica na empresa.....	93
7.1 Mudanças características	95
7.1.1 Mudança fechada, regulação ou homeostase	96
7.1.2 Mudança controlada, adaptação por aprendizagem, homeorese	98
7.1.3 Mudança de final aberto - morfogénese	98
7.1.4 Aplicação de ambos os tipos de equilíbrio em simultâneo	101
7.2 O que determina os parâmetros dos ciclos recursivos	102
8. Conclusões e elementos para a acção.....	103
8.1 Semelhança dos processos criativos: inovação, design e formulação estratégica	103
8.2 Conceitos base da mudança estratégica	104
8.3 Condições necessárias	104
8.3.1 Nível de redundância mínimo	105
8.3.2 Nível de variedade mínimo	106
8.3.3 Existência de fluxo de variáveis de estrutura	106
8.4 O Design é uma condição facilitadora para a introdução da formulação estratégica	107
8.5 O processo	108
8.5.1 Ciclos de aprendizagem e emergência de inteligência	108
8.5.2 Elementos do processo	109
8.5.2.1 Criação e lançamento de uma plataforma de apoio	110
8.5.2.2 Emergência da capacidade estratégica	112
8.5.2.3 Institucionalização	117
8.5.3 Algumas referências a trabalhos empíricos	119
8.6 Ajudas e ferramentas	120
8.6.1 Estruturas e ligações paralelas	120
8.6.2 O papel dos consultores	120
8.6.3 O papel da política industrial	121
Anexo A - Resumo dos resultados do inquérito da ISDA	126
Glossário.....	128
Bibliografia	134

1. O problema

1.1 A caracterização

Os problemas que são objecto desta dissertação podem ser descritos como :

- ambíguos e mal estruturados
- dinâmicos, recursivos, de resposta não-linear⁵
- estocásticos⁶
- estratégicos

O que se vai apresentar nos capítulos seguintes representa o resultado da pesquisa de metodologias que pretendem dar resposta a como lidar com problemas com características semelhantes às descritas. Está de alguma forma implícito na elaboração desta dissertação, que esta comporta essas mesmas características, pelo menos do ponto de vista do autor, e como tal lhe é permitido usar em seu benefício e de forma explícita o que entenda ser mais adequado de cada uma dessas metodologias.

Sendo assim, importa assumir que qualquer dos modelos propostos a estudo não foi elaborado inicialmente para dar resposta nos campos que estamos a abordar: design, inovação e formulação estratégica empresarial. O conjunto da dissertação propõe-se fazer um uso criativo dos conceitos apresentados para a análise e sobretudo para a acção.

1.2 Aspectos metodológicos

Seja qual for a designação atribuída, esta prática / metodologia vai ser *usada* de forma intensa na elaboração desta dissertação, pelo que convém explicitar a sua definição, para que se torne visível e passível de apreciação o seu uso.

A abdução⁷ é uma prática quotidiana de pensamento, não sendo concebível a formulação de um raciocínio sem que pelo menos parcialmente ela não esteja presente. “Estamos tão habituados ao universo em que vivemos e aos nossos métodos débeis de pensarmos acerca dele, que mal podemos compreender, por exemplo, que é surpreendente que abdução seja possível, que seja possível descrever qualquer acontecimento ou coisa e depois olhar em volta à procura dos outros casos que se

⁵ Vide Glossário

⁶ Id.

⁷ Id.

ajustem às mesmas leis que nós maquinamos para a nossa descrição.”(BATESON, G.:1979)

“A analogia penetra o pensamento (...) Fazer que o novo pareça familiar, relacionando-o com o conhecimento anterior, fazer com que o familiar pareça estranho, perspectivando-o de uma nova maneira - estes são aspectos fundamentais da inteligência humana que dependem da capacidade de raciocinar por analogia. Esta capacidade é usada para construir novos modelos científicos, para planejar experiências, para resolver novos problemas nos termos dos antigos, para fazer previsões, para controlar experiências, para construir argumentos, e para interpretar metáforas literárias.”(GICK, M.; HOLYOAK, K. *in* STACEY, R.:1995)

“A metáfora⁸ é um processo que organiza um domínio de experiências em termos de padrões desenvolvidos noutro domínio, habitualmente mais familiar. Em resumo, faz-nos conceber uma coisa em termos de uma outra diferente. Todas as metáforas têm implicações, isto é, elas importam sub-repticiamente conhecimento adicional para o domínio que organizam.”(KRIPPENDORFF, K.:1991)

Sendo este um dos perigos do seu uso, quando não explicitado, é também uma das vantagens ao permitir, muitas vezes de forma inconsciente, compreender os processos mentais.

No âmbito das Ciências Sociais, a analogia é um dos meios legítimos para se tornarem as “coisas” inteligíveis. Uma comparação orientada por esta hipótese constitui, mais do que um elemento por excelência da ruptura com o dado pré-construído que pretende ser considerado por si mesmo e em si mesmo, o princípio da construção hipotética de relações entre as relações já existentes.(BOURDIEU *et al.*:1976)

Nos parágrafos que se seguem, tentar-se-á usar criativamente a abdução, para compreender como cada uma das metodologias poderá satisfazer as necessidades de explicação e acção em torno dos campos abordados.

⁸ Em termos técnicos, o processo metafórico tem o seu ponto de partida na constatação da existência de uma identidade parcial entre dois termos e continua, estendendo essa identidade ao conjunto dos termos. Figura: Transformação metafórica segundo Dubois *et al.*: 1970.



2. Uma ferramenta sistémica

Jean-Louis Le Moigne⁹ faz a apresentação do paradigma sistémico de uma forma profunda e criativa, deixando muitas pistas para exploração.

Comece-se por apresentar os quatro preceitos básicos do novo discurso do método:

O preceito da pertinência - Acordar que todos os objectos que nós consideramos se definem em relação às intenções implícitas e explícitas do modelizador. Nunca evitar colocar em dúvida esta definição se, com a modificação das nossas intenções, a percepção que temos do objecto se modificar.¹⁰

O preceito do globalismo: Considerar sempre o objecto a conhecer pela nossa inteligência como uma parte emersa e activa no seio de um campo mais vasto. Percebê-lo globalmente, na relação com o seu ambiente sem se importar com outra medida que estabelecer uma imagem fiel da sua estrutura interna, cuja existência e unidade não serão nunca tomadas como adquiridas.

O preceito teleológico: Interpretar o objecto, não em si mesmo, mas pelo seu comportamento, sem procurar explicar, *a priori*, esse comportamento por qualquer lei implicada numa estrutura eventual. Compreender pelo contrário esse comportamento e os recursos que mobiliza em relação aos seus projectos que, livremente, o modelizador atribui ao objecto. Concordar que a identificação desses hipotéticos projectos por um acto racional da inteligência e convir que a sua demonstração será raramente possível.

O preceito da agregatividade: Concordar que toda a representação é parcial, não por esquecimento do modelizador, mas deliberadamente. Procurar em consequência algumas receitas susceptíveis de guiar a selecção de agregados tidos

⁹ Engenheiro de formação inicial, o autor é, desde 1971, professor de Science des Systèmes à l'Université d'Aix-Marseille III, após treze anos de diversas responsabilidades num grupo industrial. Ele desenvolve trabalhos de pesquisa na interligação da Engenharia com as Ciências Sociais e na epistemologia e história das Ciências da Engenharia e é Director do Groupe de Recherche en Analyse de Systèmes et Calcul Économique.

¹⁰ Bateson disse-o de outro modo: "A divisão do Universo apreendido em partes e em todos é conveniente e pode ser necessária. Mas não há nenhuma necessidade que determine como ela será feita."

como pertinentes e excluir a objectividade illusória de um recenseamento exaustivo dos elementos a considerar. (LE MOIGNE, J-L.:1990).

“La mission de cette méthode ... est d’inviter à penser soi-même dans la complexité”(MORIN, E.:1982)

2.1 O equilíbrio do sistema geral. Regulação e adaptação do objecto.

Tendo em consideração que um dos propósitos da tese é a representação das mudanças sucessivas do objecto (activo num ambiente em mudança) e identificado pelos seus projectos, eles mesmos em mudança, é necessário partir de uma primeira definição das situações que podem ser encontradas.

Quadro 1- Referencial de equilíbrio do Sistema Geral

Relação do Sistema Geral com:		Os seus projectos (finalidades)	
		Permanente	Em mudança
O seu ambiente	Permanente	Fase 1 Regulação (Homeostase)	Fase 3 Adaptação estrutural (Trans-formação)
	Em mudança	Fase 2 Adaptação 1. Por Programa (Homeorése) 2. Por Re-codificação (Homeogénese)	Fase 4 Evolução estrutural (Morfogénese)

Convém nesta altura fazer uma breve descrição do que o autor considera serem as características destas quatro fases. O quadro anterior resume essas classificações.¹¹

¹¹Na edição de 1990, Le Moigne apresenta um quadro diferente:

Modos de equilíbrio		Mudança descrita pelo processo	
		Acomodação (b) (reacção ao meio)	Assimilação (acção sobre o meio)
Mudança descrita pelo resultado	Mudança do tipo 1 (a) (cinemática ou sincrónica)	Homeoestase	Homeogénese
	Mudança do tipo 2 (dinâmica ou diacrónica)	Homeorése	Morfogénese

Uma razões que poderá ter levado a esta alteração tem certamente que ver a evidência de que existindo adaptação estrutural, tal significa que existiu, também, uma alteração do ambiente.
(a) A caracterização dos tipos de mudança (1 e 2) referidos neste quadro, coincide com a definição de tipos lógicos de Bateson (*Vide* Glossário e página 49). Reencontrando de novo a definição de níveis e metaníveis, entre cinemático (estudo da trajectória do objecto no tempo em função de forças) e dinâmico (estudo da modificação das formas do objecto no tempo em função das forças a que está sujeito, entre funcional (homeogenético) e genético (morfogenético).

2.1.1 Fase 1 - Regulação

Nesta fase o sistema afirma a sua identidade através de um projecto permanente, elaborado a partir do reconhecimento do seu ambiente que permanece constante e tendo elaborado que permitem a satisfação dos seus projectos. Esta imagem estável é a procurada pelos modelizadores que concebem ou descrevem programas que permanecem num estado¹² estável e conhecido. A manutenção desta regularidade não afecta a organização do objecto: a sua estrutura e os seus programas são tidos como invariantes no horizonte considerado; só são modificados os parâmetros da estrutura sobre os quais o sistema interno de *pilotagem* intervém.

A regulação pode ser efectuada de três formas diferentes:

1. Pela eliminação das perturbações interpondo elementos de absorção ou separação.
2. Por retroacção (em circuito fechado, equalizando desvios)
3. Por compensação das perturbações, em circuito aberto. Neste caso é sempre necessário introduzir um processador decisional no circuito, capaz de determinar uma decisão de compensação por tratamento das informações-representações.

2.1.2 Fase 2 - Adaptação por programa ou recodificação

Adaptação por programa

Nesta fase, o Sistema Geral, mantendo no entanto a integridade dos seus projectos, é confrontado com relações com o seu ambiente não programadas e deste modo considera que elas tem a ver com os seus projectos.

É necessário dotar o sistema com novos programas. Sem afectar a estrutura, mas seleccionando novos pontos de parametrização, criando novas ligações entre processadores pré-existentes, é possível provocar uma nova estabilidade compatível com os projectos do sistema. Neste caso trata-se de uma adaptação por programa.

(b) Esta distinção coincide com a representação proposta por Jean Piaget. Ela não se reduz, como no quadro original, a uma distinção entre auto-regulação e morfogénese embrionária pela construção de um novo subsistema, ela implica uma explicitação do papel do modelizador que modifica o fenómeno modelizado no próprio acto da sua modelização. Desta forma, a acomodação traduz-se numa modificação interna do sujeito observador para se adaptar ao objecto observado (reacção à solicitação do meio) e a assimilação exprime uma transformação do objecto observado pelo sujeito observador (acção sobre o meio).

¹² *Vide* Glossário

Uma das diferenças em relação à fase anterior diz respeito ao custo muito mais elevado da adaptação, e pela necessidade da organização ter recursos em stock para lhes fazer face.

No caso dos objectos sociais, J. March e H. Simon denominaram-nos de *processos de inovação* e as condições de execução de *programas de inovação*.

Adaptação por quebra de ligações

A existência de ligações em excesso e a instabilidade que daí resulta inviabilizam a adaptação por aprendizagem. Para constatar que uma resposta não é a adequada, para procurar uma outra, avaliar o seu efeito, memorizá-la se esta é satisfatória, no caso contrário ensaiar uma outra, etc., é necessário que a quase totalidade das variáveis (*inputs-outputs*) estejam estáveis durante um período pelo menos mais longo do que aquele das tentativas de ensaio e teste. A adaptação necessita de estabilidade, mais precisamente da presença de zonas de estabilidade suficientes que permitam a busca de ajustamentos locais.

Esta quebra de ligações põe em evidência a importância das relações arborescentes no desenvolvimento de redes de processadores de um sistema de susceptível de adaptações. Desta forma, os processadores com ligações recíprocas, (sejam abertas ou em circuito fechado) devem ser colocadas na extremidade por forma a diminuírem o número de processadores afectados por perturbações inopinadas.

Adaptação por aprendizagem

A aprendizagem é uma das formas mais ricas de adaptação por programa. Para que tal aconteça é necessário que exista um sistema de memória, do sistema geral correspondente. Desta forma o sistema guarda o traço, na sua *biblioteca de programas*, dos programas que inventou para criar um novo comportamento; novos *outputs* associados a acontecimentos de entrada, percebidos como novos e avaliados em relação aos projectos do sistema;

Neste sentido a aprendizagem pode ser interpretada como um anel de programa (e não da estrutura): a programação de um *output* futuro, na base de um anel aberto de

retroacção entre a situação presente do objecto e a memória actual de uma relação passada.

“... expliquer les occasions d’innover, c’est expliquer pourquoi un schéma d’action considéré jusque-là comme satisfaisant certains critères cesse tout à coup de le faire”(MARCH, J. e SIMON, H. *in* LE MOIGNE, J-L:1990)

O exame dos processos inovadores leva-nos à emergência da imaginação no objecto e desta à sua capacidade de auto-organização. Esta hipótese leva a dotar os processadores decisoriais duma aptidão suplementar para gerar como *output* informação simbólica que não está ligada a nenhum *input* informacional ou decisão, nem a uma decodificação do ruído que muitas vezes acompanha os *inputs* de informação. Assim é necessário desenvolver processamentos específicos, novas lógicas, que criarão novos comportamentos do objecto. A aptidão é reconhecidamente perturbadora, injectando no sistema informações suplementares, percebidas como ruído por alguns dos receptores e decodificadas por outros. Estas perturbações criarão novas famílias de decisão, que se traduzirão em novas regulações dos processadores operantes, ou pela criação de novas ligações entre os processadores do sistema, levando ao aparecimento de faculdades auto-organizadoras no sistema.

O traço que estes fenómenos internos deixam na memória do sistema pode, eventualmente, aparecer em sequências interpretáveis pelo processador decisional e neste caso traduzir-se numa aprendizagem da aprendizagem - uma *deutero-aprendizagem*. A modelização que a este nível marca a emergência da inteligência e posteriormente da consciência, é acompanhada habitualmente pelo desenvolvimento de ligações informacionais directas com o ambiente.

2.1.3 Fase 3 - Adaptação estrutural

Nesta fase 3 do estudo das estabilidades sucessivas do objecto modelizado, este toma a iniciativa sobre e nos processos sobre os quais ele intervém, modificando os seus projectos. Esta alteração das regras do jogo não implicam necessariamente a morte do objecto e o nascimento de um novo, desde que seja assegurada a hipótese que esta alteração foi decidida pelo sistema de finalização que lhe foi associado.

A *pilotagem* desta mudança de projectos vai exigir uma nova forma de mobilização e intervenção dos processadores do sistema, mesmo num ambiente percebido como estável em relação ao sistema (existindo neste caso programas de

regulação respondendo às eventuais flutuações dos *inputs*). É necessária a existência de novos processadores, uma vez que a adaptação às novas finalidades não se faz por programa (adaptação funcional) mas por uma adaptação estrutural.

A inovação adaptativa não se faz mais pelo uso das reservas das estruturas estabelecidas para satisfação dos projectos anteriores nem pelo uso dos programas que a sua aptidão para aprender lhe mete à disposição. É necessário importar novos recursos, e fazendo-o gerar (imaginar) novos programas, pelo que se poderão diferenciar nos *inputs* - *outputs* do sistema uma família particular: recursos (variáveis) de estrutura.

Na modelização dos *inputs* e dos *outputs* que em cada instante caracterizam o comportamento do sistema é possível encontrar duas famílias de fluxos: os de actividade e os de estrutura. Os segundos caracterizados por variáveis associadas a processos mais lentos e de longa duração enquanto os primeiros estão associados a variáveis de processos rápidos e de curta duração.

A modelização dos fluxos de estrutura é facilitada pela conceptualização de subsistemas de manutenção no seio do sistema operante, sem que no entanto se traduza numa diferenciação semelhante no sistema de *pilotagem*.

É muitas vezes mais cómodo diferenciar as actividades específicas de processamento das variáveis de estrutura (e desta forma da *pilotagem* dos fluxos de estrutura). A *pilotagem* de um projecto tem por essencial uma coordenação dos fluxos de actividade e dos fluxos de estrutura, estes últimos fornecendo e mantendo os processadores que tratam os primeiros. Esta coordenação é muitas vezes assegurada de melhor forma se não é complicada pela coordenação secundária de diversos processadores decisionais muito especializados.

2.1.4 Fase 4 - Morfogénese

Saindo dos domínios das construções sincrónicas¹³, em que a estrutura era suficiente para definir o objecto, entramos, agora, nos domínios onde é necessário fazer intervir a noção de Sistema Geral: a imagem do objecto estruturado evoluindo no tempo.

É importante neste passo fazer uma articulação entre as modelizações sincrónicas e as diacrónicas: “... l’équilibration constitue un processus de dépassement autant que de stabilisation, reunissant de façon indissociable les constructions (*diacrónicas*) et les compensations (*sincrónicas*) ... car pour qu’à la fois le tout conserve les parties et réciproquement lors de chaque modification, il faut bien qu’il y ait simultanément production et conservation”(PIAGET, J. *in* LE MOIGNE, J-L:1990).

No interior do contexto que tem estado a ser definido, o equilíbrio deve ser definido em relação aos projectos e finalidades do sistema. É em relação aos projectos que têm que ser interpretados os comportamentos do objecto, por mais aleatórios que possam parecer na sua aparência, e esta intervenção sobre os comportamentos constitui precisamente a forma de equilíbrio do sistema.

2.2 O conceito de *performance*

Convém esclarecer o conceito de *performance*, ligado durante muito tempo à representação do mundo real como um modelo que seria possível gerar de uma forma óptima: a mais eficaz. À *performance* estão habitualmente associados os conceitos de eficiência ou de eficácia ou de rendimento, entendidos qualquer deles como a medida duma relação entre *outputs* e *inputs*.

Se pode expressar, no sentido matemático do termo, o *output* em função do *input*, estar-se-á neste caso na situação limite onde o projecto do sistema consiste em executar a função ou lei que o funda.

Dito isto, poderemos expressar o conceito de *performance* de um sistema como a relação entre os comportamentos observados ou antecipados e os projectos ou finalidades desse sistema. Um pouco desta diferença passa, embora não se esgote, pelos conceitos em língua inglesa de *efficiency* e *effectiveness*.

¹³ Vide Glossário.

2.3 Variedade como medida da riqueza da estrutura

O conceito de variedade vai permitir a formulação do **princípio da variedade necessária** que permitirá, sob certas condições, avaliar e orientar a evolução do Sistema Geral. A variedade pode assim ser definida como o número de comportamentos diferentes que um sistema pode exibir, enquanto que a taxa de variedade, é a que um sistema pode exibir num determinado período de tempo.

2.4 A organização: conceito fundamental para a compreensão dos sistemas

Comece-se por dar uma primeira definição, que permita um posterior aprofundamento. Ao contrário da definição usual que a remetia para a definição de estrutura, Edgar Morin definiu-a de uma forma mais dinâmica: “Propriedade de um sistema descrevendo a sua capacidade de transformar, produzir, relacionar-se, manter-se”. Esta definição permite explorar a ideia de diversas dualidades diacrónicas autonomia - solidariedade, diferenciação - coordenação e comportamento - evolução. As dualidades sincrónicas, comportamento e interacção ou comando e interacção, são melhor entendidas na noção de estrutura.

Por outro lado, o reconhecimento da capacidade auto-organizativa do sistema conduz naturalmente à conceptualização de uma organização que se produz a ela mesmo, ou que se define a ela mesmo. O facto desta definição se envolver numa lógica em anel - aberto ou em espiral - remete para um formalismo de acordo com Bateson, como se verá posteriormente, nomeadamente na definição de tipos lógicos. Volta-se desta forma à noção do conceito complexo de organização, à vez operador e valor.

Da mesma forma se introduz três níveis de organização: organizada, organizante e memorizante. Em termos da teoria do sistema geral, interessa introduzir aqui a correspondência entre Informação e Organização (a informação in-forma a organização; a organização organiza a informação que a forma e que ela forma organizando-a). Esta correspondência organização - informação sugere uma explicitação dos processos informacionais no seio dos processos organizacionais. Esta explicitação conduz ao reconhecimento do fenómeno de acumulação - organização de informação numa organização, o mesmo é dizer, ao reconhecimento do processo de memorização, autónomo e diferenciado no seio da organização.

Desta forma é possível identificar um sistema, à vez, activo, estável e evoluindo morfologicamente diferenciando-o em três níveis autónomos:

O primeiro é o sistema organizado, que se entende como a estrutura, ou rede constitutiva do sistema. Esta descrição reduz o modelo a uma organização organizada, dirigindo actividades sincrónicas numa estrutura congelada.

O segundo é o da organização organizante, privilegiando as descrições diacrónicas ou morfogenéticas do sistema, e tem em conta os processos pelos quais o sistema se transforma a si próprio. Estão nesta classe a direcção das transformações internas, as mudanças de estado ou de comportamento, tendo como referência os projectos mais do que as flutuações momentâneas de actividade. Esta função organizante pretende modificar a organização estabilizada mas sem se substituir a ela, tendo no entanto consciência desse papel.

O terceiro nível é o das ligações entre organizado activo e organizante transformando o organizado: esta ligação é assegurada por um sistema memorizante próprio da organização e portanto autónomo e diferenciável.

2.5 A função de estado como forma de descrição da dinâmica do sistema

A função de estado de um sistema permite estudar dinâmica estrutural de um sistema em oposição à sua equação de estado, já descrita anteriormente, e que se ocupa da sua cinemática. A função de estado estrutural implica uma mudança de referencial. A estrutura é variável, afectada por campos de intensidade variável que afectam o sistema. O referencial torna-se num ambiente repleto de campos morfogenéticos. Por esta razão, muitas vezes, parece existir uma independência entre o substrato das formas e a natureza das formas que as criam, resultando da mudança de referencial de modelização.

No estudo dos sistemas abertos, únicos a fazerem sentido no caso desta dissertação, convém descrever algumas formulações da função de estado:

1. A função de entropia¹⁴ estendida de Prigogine

A variação de energia, função do tempo, de um sistema aberto pode ser descrita em duas parcelas, designando por dSe o fluxo de entropia devido ao fluxo com o exterior e dSi a contribuição devida às modificações interiores do sistema:

$$dS = dSe + dSi$$

¹⁴ *vide* Glossário definição de Bateson.

O crescimento de entropia dS_i , devido às modificações no interior do sistema nunca é negativo, no entanto a função não é necessariamente monótona crescente. Ela vai variar em função do fluxo de entropia com o ambiente, e quando esta é negativa significa que uma determinada variável de estrutura ou campo informacional vai enriquecer de novos programas a organização.

“Colocando-se neste ponto de vista, não pode, portanto, existir processo cujo estado final seja um objecto de atracção menor para a natureza do que o estado inicial. As mudanças reversíveis *são um caso limite* no qual a natureza tem tanta propensão para o estado inicial como para o estado final”. (PLANK, M. *in* PRIGOGINE, I. e STENGERS, I.:1986)

2. O primeiro princípio de previsão por extensão: Schrödinger

A generalização da função de estado permite ao modelizador dispor de uma ferramenta de previsão por extensão. Esta permitirá diferenciar entre equilíbrios instantâneos do sistema em torno de estabilidades estruturais disponíveis no instante t e a sua evolução, durante a qual e mediante a importação ou exportação de entropia negativa (ou de variedade), a organização do sistema se enriquece ou se estabiliza, podendo-se falar de evolução por variedade crescente, decrescente ou estável. A forma como foi definida esta função de estado permite articular esta com uma primeira generalização do segundo princípio do físico E. Schrödinger que expressou “o princípio da ordem a partir da ordem”, que no caso actual pode ser reformulado como: *o princípio da organização por importação de variedade.*

3. O segundo princípio de previsão por extensão: Von Foester

Aprofundando as condições da previsão por extensão chegamos ao princípio formulado por H. Von Foerster: “a ordem a partir do ruído”, que H. Atlan reformulou para: o princípio da organização por disponibilidade para o acontecimento.

C. Shannon propôs medir a quantidade de informação transmitida por uma mensagem através de uma função H definida da seguinte forma:

$$H = -\sum p_i \times \log_2 p_i, \text{ com } \sum p_i = 1,$$



sendo p_i a probabilidade da aparição de um estado (ou de um sinal) i entre os n estados (ou sinais) que a mensagem considerada pode apresentar. Se, por exemplo,

todos os estados são equiprováveis então $p_i = p = \frac{1}{n}$ para todos os i , e

$$H = -\log_2 p = +\log_2 n^{15}$$

Esta definição foi entendida por vários autores como uma medida da complexidade e um grau da organização de uma estrutura. Tomando esta hipótese como válida, então também o será para descrever o comportamento do sistema face aos inputs, e a evolução organizacional do sistema.

A função H pode ser reformulada tomando como referência duas grandes características definidas por Shannon:

1. H_{\max} : a quantidade máxima de informação que a mensagem seria portadora se todos os símbolos fossem independentes e equiprováveis, de forma que a organização descrita seria o mais pobre possível; uma ausência quase total de interdependência, obrigaria a uma descrição exaustiva por enumeração de todos os actores; é simultaneamente uma avaliação da *diversidade potencial* do sistema.

2. A redundância média, medida pela relação: $R = \frac{H_{\max} - H}{H_{\max}}$

Esta relação mede a distância entre o grau de organização observado e o caso limite da diversidade total. Com base nesta expressão, H. Atlan propôs uma interpretação essencial: para enriquecer o sistema é necessária a existência de perturbações e de redundância.

H pode-se escrever como: $H = H_{\max}(1 - R)$

¹⁵ Para justificar a interpretação da informação como uma negentropia é necessário considerar a “entropia como uma medida da informação que não temos” (ATLAN, H. in LE MOIGNE, J-L:1990).

Definiu-se um processo organizacional como uma variação de H função do tempo, sob o efeito de factores aleatórios do ambiente. Esta variação pode assim ser representada por : $\frac{dH}{dt} = f(t)$

Calculando o diferencial da expressão precedente obtemos:

$$\frac{dH}{dt} = -H_{\max} \frac{dR}{dt} + (1 - R) \frac{dH_{\max}}{dt}$$

A taxa de variação da quantidade de informação $\frac{dH}{dt}$ é assim a soma de duas parcelas que correspondem esquematicamente aos dois efeitos opostos do ruído ou a duas formas de ambiguidade.

Os dois termos, funções do tempo, dependem de parâmetros que exprimem formalmente a natureza da organização. Desta forma, para certos valores dos parâmetros, a curva de variação da quantidade de informação H em função do tempo será de tal forma que começa por aumentar, atinge um máximo em T_m e depois decresce. Este tipo de variação que se pode aplicar a um tipo de organização de alguns organismos, onde uma fase de crescimento e maturação, com possibilidade de aprendizagem adaptativa, precede o envelhecimento e morte. Interessa aqui realçar que estas duas fases são o resultado das respostas do organismo em diferentes etapas da sua evolução, aos factores de agressão aleatória do ambiente.

O facto de se ter esta formalização quantitativa para definir a organização, permite definir a auto-organização, isto é o crescimento da complexidade de forma aparentemente espontânea (de facto provocada por factores aleatórios do ambiente), como um caso particular.

“... Pour qu'un système ait des propriétés auto-organisatrices, il faut que sa redondance initiale ait une valeur minimum, puisque ces propriétés consistent en une augmentation de complexité par destruction de redondance. Ce n'est que dans ces

conditions que la courbe de variation $H(t)$ pourra avoir une partie initiale ascendante”(ATLAN, H. in MORIN, E.:1972)

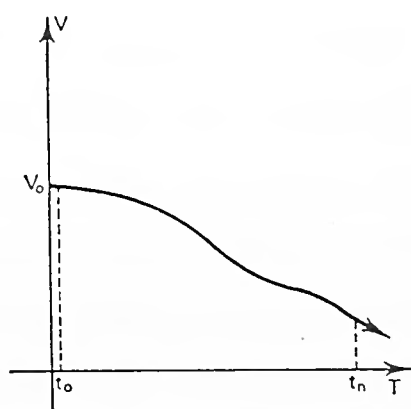
Importa neste momento discutir as questões que se tornam relevantes a partir dos princípios descritos atrás. Relembrando um dos objectivos desta dissertação, como é que uma organização lida com ambientes que elevado grau de aleatoriedade e desconhecimento, está-se perante a necessidade da compreensão de como se processa a evolução da estrutura de sistema geral aberto recebendo inputs que nem sempre está em condições de decodificar, porque não dispõe ainda de programas apropriados.

Os princípios atrás descritos, exigem que, para que seja possível tirar partido de um acontecimento, não programado, e para transformar esta experiência em programa (memorizando-a), e desta forma enriquecer a sua variedade (aumentar o seu grau de organização), o sistema deve dispor de uma reserva inicial de redundância e, para além disso, que esta seja permanentemente reconstituída¹⁶.

Por outro lado, é necessário que o sistema se submeta ao acontecimento, isto é, que não existam filtros demasiado apertados às perturbações que serão veiculadas pelos *inputs* (o ruído de Von Foester), pois será provavelmente através deles que a variedade será importada.

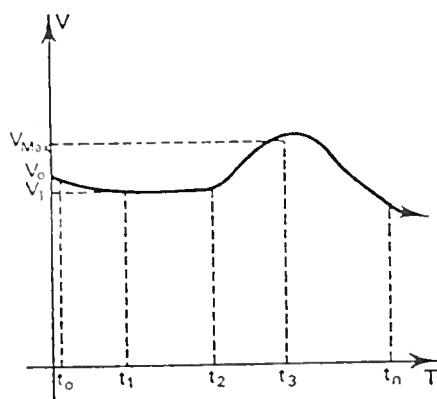
“Evolution et révolutions sont le résultat de l’integration créatrice du bruit dans le système par une trace mémorisée. Le système qui évolue se souvient du bruit”(WILDEN, A. in LE MOIGNE, J-L:1990).

Figura 2 - Variedade de um sistema fechado



¹⁶ Convém aqui relembrar o que foi dito anteriormente sobre a efectividade das organizações por referência aos seus projectos, e não por uma pura contabilização de rendimento otimizado.

Figura 3 - Variedade de um sistema aberto



Além de expressarem de forma gráfica o conjunto de princípios e descrições referidas anteriormente, a última das figuras exprime a descontinuidade resultante da passagem de um equilíbrio (funcional, por referência a algumas finalidades), a uma evolução estrutural. Desta forma a função de estado descreve as rupturas morfológicas de um sistema geral quando a variedade se altera. A história dessas alterações (rupturas) é uma história de decisões em torno de pontos críticos da qual se vai dar conta nos parágrafos seguintes.

2.6 História e bifurcações

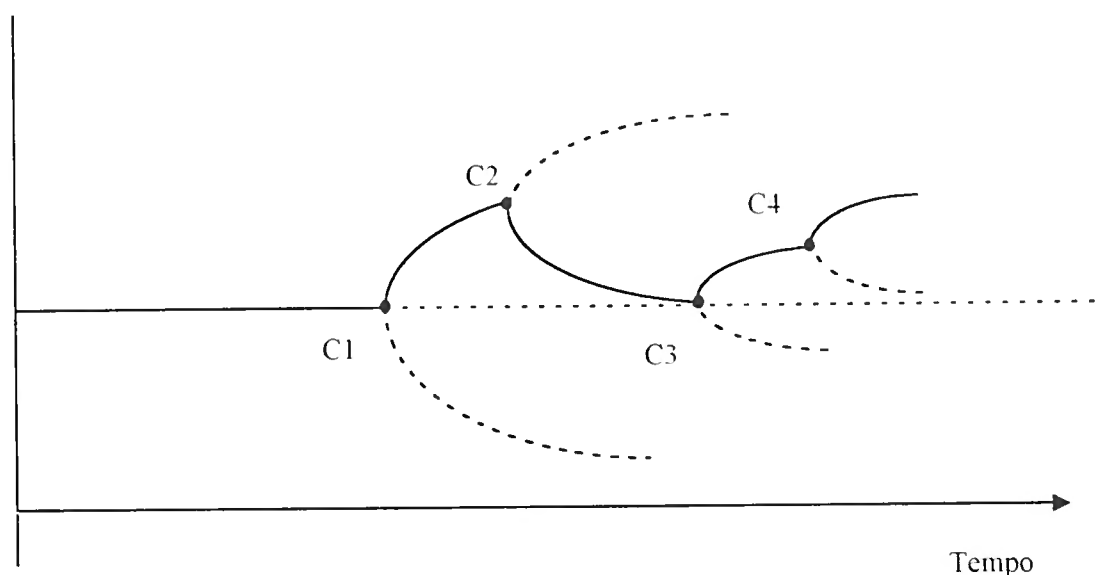
“Longe do equilíbrio, a homogeneidade do tempo é, com efeito, duplamente destruída: pela estrutura espaço - temporal activa, que confere ao sistema o comportamento de uma totalidade organizada, caracterizada por dimensões e um ritmo intrínsecos, mas também pela *história* que o aparecimento de tais estruturas implica.”(PRIGOGINE, I. e STENGERS, I.:1986)

A partir de uma certa distância do equilíbrio, várias possibilidades de evolução estão abertas, dependendo da natureza da flutuação que vier a destabilizar o sistema instável e amplificar-se até atingir um dos estados macroscópicos possíveis.

“Pode-se falar de «escolha» do sistema, não por causa de uma liberdade «subjectiva» qualquer, mas porque a flutuação é precisamente o que, da actividade intrínseca do sistema, escapa irreduzivelmente ao controlo pelas condições nos limites, o que traduz a diferença de escala entre o sistema como um «todo», sobre o qual se pode agir e que se pode definir, e os processos elementares cuja multitude desordenada constitui a actividade desse todo”. (PRIGOGINE, I. e STENGERS, I.:1986)

Aos pontos críticos de instabilidade à volta dos quais uma perturbação infinitesimal é suficiente para determinar o comportamento macroscópico do sistema, chamam-se pontos de bifurcação.

Figura 4 - Teoria das catástrofes e a evolução do sistema



Na primeira bifurcação - C1 - a estabilidade do estado estacionário já não é assegurada, e ao continuar a evoluir o sistema torna possível a existência de outras estruturas, e a primeira forma pode mesmo tornar-se instável. Ao continuar a afastar-se da situação inicial, passando por outros pontos críticos, o sistema vai construindo uma história: seguindo o determinismo das equações que permitem calcular a estabilidade e a instabilidade dos vários estados e a aleatoriedade das flutuações que decidem para qual estado o sistema se dirigirá efectivamente.

É necessário salientar novamente o carácter temporal (histórico e genético) dos fenómenos, a independência das condições aos limites, já que vários estados disponíveis podem estar acessíveis num ponto crítico, e a irreversibilidade do percurso do sistema.

2.7 A evolução do sistema no espaço diferenciação - coordenação

A função de estado permite, para o observador exterior, uma avaliação correcta da evolução do sistema, mas comporta dois problemas interligados:

a) fica-se manietado na capacidade de intervenção, permanecendo como espectador;

b) não se tem uma compreensão interna adequada, mais descritiva, principalmente para um observador interno.

Assim torna-se necessário, a diferenciação e a coordenação, são dois instrumentos conceptuais que permitem descrever analiticamente a evolução estrutural do sistema geral.

2.7.1 A diferenciação

A diferenciação aparece como resposta, quer a solicitações resultantes de transformações dos campos ambientais, quer em referência a transformações das finalidades do sistema por iniciativa do seu sistema de finalização. Interessa salientar que diferenciação não se reduz a uma especialização mas “ (...) par «différenciation» nous voulons exprimer les différences d’attitude et de comportement, et non uniquement le simple fait du fractionnement et de la spécialisation”(LAWRENCE, P. e LORSCH, J. *in* LE MOIGNE, J-L:1990).

A diferenciação reconhece-se pelo aparecimento de novos processadores no seio do sistema, quer pela aquisição de novos processadores existentes no ambiente, quer pela transformação parcial de processadores existentes, significando o aparecimento de novas actividades, de novos potenciais de intervenção, pela diversificação por extensão da teologia do sistema.

2.7.2 A coordenação

A visão da coordenação (algumas vezes também denominada de integração) aqui apresentada tem muito de concepção dinâmica (não se resumindo, por exemplo, ao organograma nos sistemas empresariais). Como medir o enriquecimento resultante das inter-relações entre processadores? Não basta medir as sinergias resultantes, porque se o todo é mais do que a soma das partes¹⁷, “estas, são também, mais do que a fracção de um todo”(WEINBERG, G. *in* LE MOIGNE, J-L:1990).

Podem-se agrupar as diversas formas de coordenação em três distinções:

1. Por programa ou rede.

Um programa memorizado descreve as activações sucessivas das inter-relações que ligam os processadores que importa coordenar. Importa aqui apresentar uma

¹⁷ Aristóteles

concepção de processo de coordenação que é muito útil para os problemas de que esta tese trata: “Gostaria de voltar ao conceito de democratização, quer dizer sobre a decisão tomada (...) por todas as pessoas consideradas susceptíveis de assumir riscos decorrentes das suas operações. A democracia, neste sentido, é uma instituição “*com base na memória*” e não “*com base na comunicação*”, pelo que os indivíduos devem ter um conteúdo de memória estabelecido, a priori, no sentido de serem capazes de tomar uma decisão (...) Se pretendemos uma organização social mais democrática, a comunicação no seu estado actual deverá servir como de um instrumento disposto a desaparecer, em que a sua principal utilização é a criação e o estabelecimento de “*conteúdos de memória*”.”(FRIEDMAN, Y. in LE MOIGNE, J-L:1990).

Esta afirmação coloca a reflexão da coordenação estrutural da dualidade rede - programa na dualidade comunicação - memória.

2. Coordenação por absorção de variedade

A intervenção de um sistema de coordenação é necessariamente redutora da variedade. Habitualmente a coordenação é uma actividade assumida pelo sistema de *pilotagem*, o que por sua vez torna claro o carácter de finalidade da coordenação.

Importa salientar o princípio da variedade necessária de Mèlèse: “é condição necessária, mas não suficiente, para que um sistema de *pilotagem* S1 possa coordenar completamente um outro sistema S2, que a sua variedade V1 seja superior à do sistema S2”.

3. A coordenação diferenciadora por arborescência

A coordenação por malha (rede) arborescente é geradora de diferenciações estáveis. A emergência progressiva duma forma diferenciada num sistema faz-se necessariamente pela emergência conjunta de pelo menos uma inter-relação que assegure a pertença do novo processador. H. Simon desenvolve uma explicação de quão estabilizadora é a coordenação diferenciadora para a gestão de sistemas complexos¹⁸.

¹⁸ “(...) by a complex system I mean one made up of a large number of parts that interact in a nonsimple way. In such systems the whole is more than the sum of the parts, not in an ultimate,

Por outro lado à luz do princípio da variedade necessária pode ser observada seguinte conclusão: “Les frontières de rationalité sont des frontières de structure: la variété de chaque sous-système, à chaque niveau, doit être absorbée localement, pour ne pas être répercutée au niveau supérieur qui serait incapable de la contrôler.

As fronteiras da racionalidade são fronteiras de estrutura: a variedade de cada subsistema, em cada nível, deve ser absorvida localmente para que não se repercuta ao nível superior que será incapaz de a controlar. A estrutura hierárquica de *pilotagem* de um sistema não tem assim sentido senão na condição de que a passagem de um nível inferior suscite o aparecimento de novas fontes de variedade. Uma hierarquia forma na qual toda a variedade provém do topo não é que apenas um dispositivo de desmultiplicação que não apresenta nenhum carácter de capacidade de controlo, de adaptação ou de aprendizagem.”(MÉLÈSE, J. in LE MOIGNE, J-L:1990).

4. A coordenação por arborescência e diferenciação por retroformação

A dinâmica estrutural imersa num ambiente , desenvolve um processo de diferenciação arborescente até encontrar os níveis estabilizadores a partir dos quais estará envolta em novas formas estáveis. A coordenação estabilizadora destas novas formas, a busca do equilíbrio, far-se-à por um mecanismo de retroformação, espécie de delimitador em cada instante das formas arborescentes em formação.

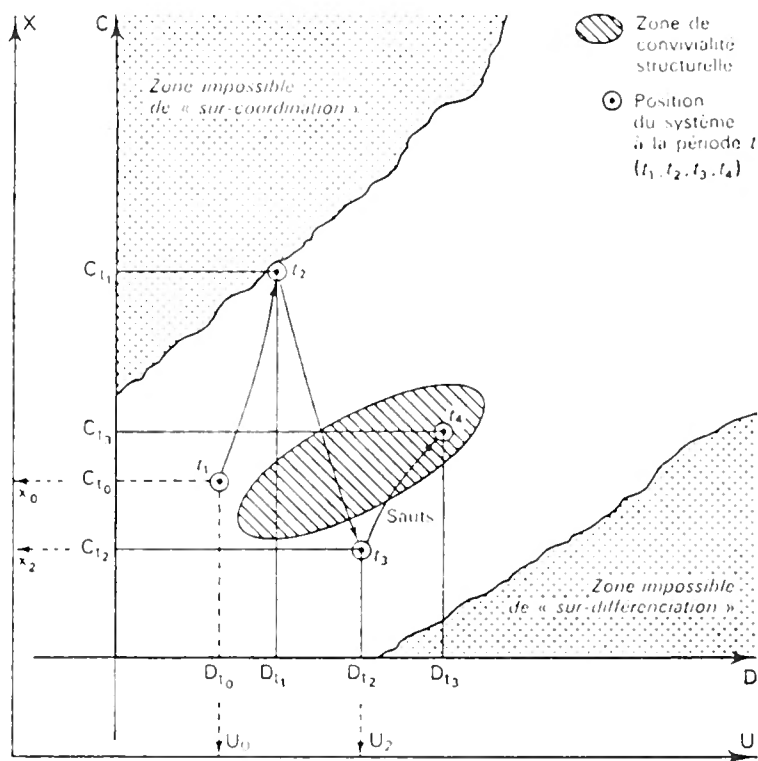
A manutenção dos processadores diferenciados no interior do sistema será delimitada pelos constrangimentos impostos pela barreira da variedade: A dinâmica dos sistemas autofinalizadores provocará o desenvolvimento de novos programas de coordenação, constrangido por seu lado pelo número de inter-relações disponíveis. A existência de uma arborescência unidireccional conduz à asfixia dos processadores estabilizados.

Estando sumariamente descritos os termos diferenciação e coordenação, é possível dar-lhes uma visão gráfica da conjugação. Construindo um sistema a duas dimensões diferenciação - coordenação, e encontrando formas aproximadas de valorização das variáveis, sendo a primeira medida pelo número de processadores

metaphysical sense but in the important pragmatic sense that, given the properties of the parts and the laws of their interaction, it is not a trivial matter to infer the properties of the whole”(SIMON, H.:1990)

activos e identificados no seio do sistema e a segunda, pelo número de inter-relações passivas, é possível apresentar o seguinte gráfico.

Figura 5 - Evolução do sistema no referencial diferenciação - coordenação



Analisando o gráfico é possível evidenciar duas regiões de impossibilidade de existência por sobre - coordenação ou sobre - diferenciação e uma região de equilíbrio estrutural ou harmonia interna. A história estrutural é representada pela existência de curvas de movimentos (*catástrofes* : por diferenciação ou coordenação, ou por combinação dos dois) e pontos (fases de equilíbrio temporárias)

Este gráfico permite generalizar e interpretar o conceito de variedade do sistema. O número de comportamentos diferentes resulta directamente do número de processadores que intervêm e do número de ligações que se estabelecem entre esses processadores, sendo assim possível conceber a alteração da variedade pela evolução do par coordenação - diferenciação, em todas as suas formas.

2.8 Evoluções possíveis do sistema

Se a pressão do ambiente cresce em imprevisibilidade (incerteza) das consequências das suas intervenções, a estrutura do sistema tenderá a desenvolver-se aumentando a variedade por diferenciação, com o aparecimento de processadores tampão, processadores autónomos de coordenação e informação, processadores específicos de finalização, etc.

Se a pressão do ambiente tende a crescer em complexidade das intervenções do sistema, a sua estrutura tenderá a desenvolver a variedade de coordenação: pela emergência de novos níveis de estabilização, pela elaboração de novos programas ou de novos procedimentos, pelo desenvolvimento de orçamentos mais desagregados, pela criação conexões laterais, pela amplificação de processamento interno de informação, etc.

Se os dois fenómenos, complexidade e incerteza, tem tendência a aparecer em conjugação, o sistema está em condições de construir alternativas combinando as duas estratégias apresentadas anteriormente.

Definam-se, a partir do texto de J-L Le Moigne, os seguintes conceitos de sistemas complexos (quentes) e complicado (frio) como ferramentas de trabalho para o capítulo que se segue:

Um sistema é complexo (ou quente) quando a diversidade das suas actividades funcionais não implicam uma correlação com a diversidade dos processadores que o constituem. Se desta forma tem menos processadores diferentes que funções, isto significa que a rede que os liga é fortemente integrada e apresenta numerosos laços de retroacção.

Por outro lado, um sistema é complicado (ou frio), quando não existe correlação entre a grande diversidade de processadores que intervêm e as funções que exerce. Mesmo fortemente diferenciado, a sua rede é pouco integrada e apresenta-se no essencial em forma arborescente.

Nos sistemas frios, a organização é entendida como solução, ou regulação da evolução. Nos sistemas quentes, é fonte de tensão provocando a evolução, gerando uma procura política, exprimindo-se por modificações da função teleológica: “A política é a escolha de um sistema de normas que determina os processos de

finalização, de organização e de animação e os seus modos de interacção (...). Uma nova política desemboca sobre uma nova concepção o tipo de potencial desejado (...) Esta nova política apenas existe quando é suficientemente significativa, para revelar as normas novas(...).”(TABATONI, P. e JARNIOU, P. *in* LE MOIGNE, J-L:1990).

Para evoluir é necessário que a organização gere conflitos, diferenças potenciais entre normas, as quais alimentarão “le moteur informationnel du Système Général, savoir alimentant avec retard le pouvoir”(RYBAK, B. *in* LE MOIGNE, J-L:1990).

3. Uma ferramenta de integração para uma unidade necessária

Gregory Bateson¹⁹ defende que “a alteração evolucionária e a alteração somática (incluindo a aprendizagem e o pensamento) são fundamentalmente semelhantes, que ambas são estocásticas na sua natureza, apesar de certamente as ideias (injunções, proposições descritivas e outras) sobre as quais trabalha cada um dos processos serem de um tipo lógico²⁰ totalmente diferente do tipo lógico das ideias de outro processo.”

O propósito nesta dissertação é o de estender estas possibilidades não só à descrição dos acontecimentos associados ao processo de pensamento, mas também como este modelo, averiguando com que alterações, poderá explicar e ser elemento que conduza à acção nos fenómenos empresariais ligados à introdução da inovação, do design e da formulação estratégica.

3.1 Critérios do processo mental

Critério 1 - O espírito é um agregado de partes ou componentes que actuam entre si.

A explicação do fenómeno mental tem de residir sempre na organização e na interacção de partes múltiplas, dito de outra forma, a teoria do espírito assim apresentada é holística e, como todo o holismo, baseia-se na diferenciação e interacção entre partes.

¹⁹ Gregory Bateson nasceu em 1904 e licenciou-se em antropologia, tendo escrito diversos trabalhos nesta área. Tornou-se professor de antropologia em Havard (1947), tendo sido nomeado investigador associado do Langley Porter Neuropsychiatric Institut de São Francisco; trabalhou como etnólogo no Palo Alto Veterans Adiministration Hospital (onde desenvolveu teorias sobre a esquizofrenia e a aprendizagem) e no Instituto Oceanográfico de Hawai, onde também deu aulas. Em 1972 tornou-se docente da Universidade da Califórnia.

²⁰ *Vide* Glossário.

Critério 2 - A interacção entre as partes do espírito é provocada pela diferença.

O espírito só pode receber sinais de diferença. Por esta razão muitas vezes temos dificuldade em discriminar entre uma alteração lenta e um estado, isto é, existe certamente, e para cada um dos órgãos periféricos, um limiar de gradiente, abaixo do qual este não será percebido. No entanto, a diferença, sendo da natureza das relações, não está localizada nem no espaço nem no tempo.

Critério 3 - O processo mental exige energia colateral.

O que este critério afirma é que os processos mentais são impulsionados pela diferença (ao nível mais simples) e que a diferença não é energia e que ainda habitualmente não contém energia nenhuma. No entanto, e na medida em que é um processo, o processo mental exige energia.

Critério 4 - O processo mental exige cadeias de determinação circulares (ou mais complexas)

A coisa viva escapa à mudança ou porque a corrige, ou porque se modifica ela própria para ir de encontro à mudança, ou porque incorpora a mudança contínua no seu próprio ser. A «estabilidade» pode ser alcançada tanto pela rigidez, como pela repetição contínua de algum ciclo de mudanças mais pequenas.

A verdade é que o conjunto de toda a biologia da nossa fisiologia, do nosso pensamento, dos nossos processos neurálgicos, da nossa homeostase, e dos sistemas ecológico e cultural de que fazemos parte, se baseiam em circuitos de causalidade, e que tal facto oculta e propõe paradoxos ou confusões que acompanham os erros e confusões dos tipos lógicos.

Cada sistema reúne relações temporais com constantes de tempo determinadas pelo conjunto dado e não pelas equações de relações entre partes sucessivas.

Critério 5 - No processo mental, os efeitos da diferença devem ser considerados como transformações (isto é, versões codificadas) da diferença que os precede.

A premissa básica para a transformação ou codificação, é que a diferença entre o efeito e a causa, esteja ela própria incorporada num sistema de causalidade circular, a que ambos pertencem. Assume-se uma certa regularidade entre efeito e causa. Sem esta regularidade, nenhum espírito poderia chegar à causa a partir do efeito. Desta

forma podemos continuar a classificação das várias espécies de relações que se podem obter entre causa e efeito. Esta classificação irá incluir casos mais complexos que podem ser chamados de padrões, sequências de acção, ou qualquer coisa semelhante.

Uma destas formas de codificação, muito básica e ostensiva, é a da codificação da *parte pelo todo*. Isto significa que a impressão causada pela percepção dum objecto é sempre a percepção de *partes*, e a nossa suspeita dos todos é continuamente verificada e contradita pela apresentação posterior das outras partes. É talvez por isso, que os *todos* nunca podem ser apresentados, porque isso envolveria uma comunicação directa

Critério 6 - A descrição e a classificação destes processos de transformação revelam uma hierarquia de tipos lógicos imanentes aos fenómenos.

Numa relação entre dois organismos A e B, em que A emite uma atitude, B necessita de uma classe de informação diferente, que permita a B decodificar a mensagem proveniente de A. As mensagens desta natureza, não sobre A ou B, mas sobre a codificação de mensagens, são de um tipo lógico diferente, a que se chamará metamensagens. Assim, além das mensagens sobre a codificação simples, existem mensagens muito mais subtis que se tornam necessárias porque os códigos são condicionais; isto é, o significado dum determinado tipo de acção ou atitude modifica-se com o contexto, e particularmente com o estado variável das relações entre A e B.

Todo o problema das mensagens que tornam uma outra mensagem inteligível inserindo-a num contexto tem de ser considerado, mas na ausência de tais mensagens metacomunicativas, há ainda a possibilidade de B atribuir um contexto ao sinal de A, orientando-se na altura por mecanismos genéticos. Desta forma, o que habitualmente se chama características, não são mais do que o sistema de interpretações que se colocam nos contextos que se vão encontrando.

De acordo com o autor existem dois sistemas parcialmente em interacção e parcialmente isolados um do outro, que conjuntamente formam um sistema mais vasto de evolução, ou melhor dizendo de co-evolução, explicitando desde já a interacção dialéctica. Cada um destes sistemas estocásticos tem um componente aleatório e um processo de selecção que trabalha sobre os resultados do componente aleatório.

A evolução tem sempre que se orientar em duas direcções: para dentro, no sentido das regularidades do desenvolvimento e da fisiologia da criatura viva, e para fora, no sentido das fantasias e das exigências do ambiente.

É de “observar que nenhum sistema (computador ou organismo) pode produzir uma coisa nova a não ser que o sistema contenha uma qualquer fonte de acaso.”(ASHBY, R. *in* BATESON, G.:1979). Dito desta forma significa que todos os sistemas inovadores e criativos são divergentes, enquanto que sequências de acontecimentos previsíveis são convergentes.

Convém novamente desenvolver algumas questões em torno desta classificação, na medida em que se vai revelar importante, quer na abordagem do pensamento deste autor, quer em fases posteriores em que serão eleitos outros autores.

3.2 Sequências divergentes são imprevisíveis

Existe um senso comum, errado, que afirma que todos os acontecimentos são, em princípio, previsíveis e controláveis. Se tal não acontece com algum processo ou acontecimento, isso significa que ele só não é previsível e controlável actualmente, mas que um pouco mais de informação e um pouco mais de conhecimento, nos permitirão no futuro prever e controlar as variáveis ainda imprevisíveis.

Esta lógica parte da crença que a finalidade última da ciência é tudo explicar e prever, estando implícito que este conhecimento tem um valor absoluto, e da premissa que o tempo é um recurso ilimitado.

Embora este não seja o objecto desta dissertação, é possível no entanto contrapor que “a ciência é uma forma de apreender e de dar, o que nós chamamos «sentido», aos objectos por nós percebidos. Mas a percepção só actua sobre a diferença. Toda a quantidade de informação recebida é necessariamente recebida de sinais de diferença, e toda a percepção da diferença é limitada à partida. As diferenças apresentadas ao de leve e lentamente não são apreensíveis (...) Segue-se que, o que nós como cientistas podemos apreender, está sempre limitado à partida (...) O conhecimento, em qualquer momento dado, será uma função dos limites aos meios de percepção que temos à nossa disposição.

Não só nós não podemos predizer o instante seguinte do futuro, mas, e de um modo mais profundo, não podemos predizer a dimensão seguinte do microscópio, do astronomicamente distante ou do geologicamente antigo. Como método de percepção

- isto é tudo o que a ciência pode reivindicar ser - a ciência, tal como todos os outros métodos de percepção, está limitada na sua capacidade de reunir os indícios exteriores e visíveis da verdade, seja ela qual for. A ciência investiga; não prova. (BATESON, G.:1979)

“Nesta nova ciência, o tempo e o espaço não são fixos, e o movimento de uma pessoa que os observe determina, em parte, o modo como essa pessoa percebe a realidade - o que se observa depende de onde se está (Einstein, sobre a relatividade). Na nova ciência, é impossível medir a velocidade e a posição de uma partícula para além de um certo limite de exactidão - o acto de medir perturba o que está a ser medido (Heisenberg, sobre a incerteza). Na nova ciência, algumas proposições não podem ser resolvidas através de procedimentos graduais - o pensamento estritamente racional falha (Gödel, sobre a incapacidade de decisão). Na nova ciência, as leis fixas simples podem gerar resultados inerentemente aleatórios, os quais, apesar disso, possuem uma ordem «escondida» (Lorenz, Mandelbrot, Feigenbaum e outros, sobre o caos).”(STACEY, R.:1995)

O facto dos processos serem divergentes não significa quer sejam estocásticos. Para que tal aconteça é necessário que exista uma fonte de acaso, e simultaneamente um mecanismo de interno de comparação a que, no âmbito da evolução se chama a «selecção natural» e que no do pensamento se chama «preferência» ou «reforço», e que em parte este mecanismo se pode caracterizar como sendo de retroacção e controlo (*feedback*).

3.3 Uso e desuso

Os aspectos visíveis da biologia parecem mostrar como se os efeitos do uso e do desuso fossem passados de geração em geração, mas desta forma as criaturas perderiam rapidamente a liberdade de ajustamento somático. Não é difícil pensar em sequências em que a selecção natural possa favorecer indivíduos cuja composição genética acompanharia as alterações somáticas, que acompanham o uso, e que desta forma o controlo genético que iria favorecer tais alterações seria vantajoso.

Em que termos se deverá proceder a alterações estruturais (incluindo nestas processos de inovação), para que a empresa prossiga e sobreviva, em vez da adopção de mecanismos de correcção superficiais?

Que fazer com uma baixa no volume de vendas? Proceder a uma alteração da política de preços e esperar uma reacção correctora do mercado, ou adoptar uma política de renovação tecnológica, e/ou uma política de diversificação?

O preço de manter uma adaptação somática corresponde a uma perda de flexibilidade. À primeira vista, existem esses casos em a flexibilidade talvez não venha a ser necessária após o desvio genético. São os casos em que a alteração somática constitui um ajustamento a alguma causa ambiental constante.

Bateson²¹ dá como exemplo o homem que sobe do nível da água do mar até aos 12 000 pés. Nestas circunstâncias começará a arquejar e o seu coração baterá mais depressa. Estas alterações somáticas imediatas e reversíveis fazem sentido numa situação fora da normalidade, mas constituiriam uma completa perda de flexibilidade se fossem utilizadas como forma contínua de ajustamento às condições da montanha. Neste caso compensa sacrificar alguma reversibilidade com o objectivo de economizar flexibilidade (isto é, poupa o arquejar e a taquicardia para quando for necessário um esforço extra).

O que acontece pode ser descrito como uma aclimação. O coração, o sangue, a caixa torácica e os hábitos respiratórios sofrerão alterações, e estas serão muito menos reversíveis (e executadas em muitas frentes) que o arquejar e a taquicardia (medidas de emergência, *ad hoc* e específicas). Caso o homem desça depois à planície sentirá concerteza algum desconforto.

“Existe uma hierarquia do ajustamento somático que lida com as exigências particulares e imediatas ao nível superficial (e concreto) e um ajustamento somático que lida com um ajustamento mais geral a um nível mais profundo (e abstracto). A questão é exactamente paralela à hierarquia da aprendizagem em que a *proto-aprendizagem* lida com o facto ou acção restrita e a *deutero-aprendizagem* lida com contextos e classes de contexto.” (BATESON, G.:1979)

Esta descrição é semelhante aos ciclos de mudança fechada e aos ciclos de mudança previsível de Stacey²² ou à caracterização mais precisa de regulação, adaptação por programa ou recodificação (fase 2) ou adaptação estrutural (fase 3) descritas por Le Moigne²³.

²¹ *Op. cit.*

²² *Op. cit.*

²³ *Op. cit.*

O que acontece na aclimação é que o organismo compra flexibilidade superficial ao preço de uma rigidez mais profunda.

Um organismo pode ser descrito por uma multidão de variáveis, ligadas através de laços de feedback e circuitos de interdependência. Cada uma delas terá um intervalo de variação, entre um máximo e um mínimo, fora do qual será tóxica. E porque se encontram interligadas por laços e circuitos, qualquer variável que se encontre num máximo e num mínimo, tem de restringir parcialmente todas as outras variáveis do mesmo laço.

É muito intuitivo compreender as alterações genéticas no sentido do uso, sendo no entanto mais complicado entender a sobrevivência de aspectos genéticos que o desuso tornou obsoletos. O desaparecimento de um fémur de dez libras numa baleia de oitenta toneladas irá sempre arrastar algumas variáveis somáticas para valores fora do seu intervalo de tolerância. E o que é ainda mais importante, esta mensagem do tipo lógico mais elevado (mais genética) não tem que obrigatoriamente conter a variável somática cujo intervalo de tolerância está a ser alterado. Dito de outra forma, a mensagem genética contém a descrição das relações, mas não a sua concretização.

“Nesta fase da comunicação, desde a alteração somática através da selecção natural até ao conjunto de genes da população, torna-se importante observar:

- a) Que a alteração somática é hierárquica na sua estrutura;
- b) Que a alteração genética é, em certa medida, a componente mais elevada dessa hierarquia (isto é, a mais abstracta e a menos reversível);
- c) Que a alteração genética pode, pelo menos em parte, evitar o preço de impor uma certa rigidez ao sistema, se for retardada até ser provável que a circunstância com que a soma competiu a um nível reversível se torne permanente, e se actuar somente numa forma indirecta sob a variável fenotípica²⁴. A alteração genética, presumivelmente, só desvia a inclinação ou colocação do controlo homeostático²⁵ da variável fenotípica.
- d) Que com este passo do controlo directo da variável fenotípica para o controlo da tendência da variável, há também provavelmente uma abertura e alargamento das possibilidades alternativas de alteração.” (BATESON, G.:1979)

²⁴ Vide Glossário.

²⁵ Id.

O exemplo da baleia pode novamente ser citado, no sentido em que a dimensão do fémur é controlada por uma multiplicidade de genes diferentes que, neste caso, actuam juntos, mas que terão certamente expressão em muitas outras partes do corpo.

3.4 Como é realizada a assimilação genética

Pretende-se, de forma muito sucinta, expressar o pensamento de Gregory Bateson sobre a forma como esta assimilação é realizada.

a) Ao nível individual, o ambiente e a experiência podem provocar a alteração somática, mas não podem afectar os genes do indivíduo. Existe portanto uma barreira que impede a alteração imediata ao nível do indivíduo. De outra forma, sem mecanismos de selecção, a flexibilidade somática seria irreversivelmente destruída, em face de alterações demasiado rápidas sob as exigências do ambiente.

b) No entanto, ao nível de uma população, com uma selecção adequada de fenótipos, o ambiente e a experiência irão gerar indivíduos melhor adaptados, sobre os quais a selecção pode trabalhar.

c) Para se poder afirmar que as alterações somáticas abrem caminho à alteração genética evolucionária, exige-se a presença de outros tipos lógicos para uma construção mais vasta. Terá aqui que ser invocada novamente a co-evolução e afirmar que o ambiente ou espécies próximas se irão alterar para se ajustarem às alterações somáticas dos indivíduos.

Neste passo, é muito interessante analisar como Bateson, usando a analogia, encara o posicionamento dos seus colegas, num memorando posto a circular entre os membros do Conselho da Universidade da Califórnia em Agosto de 1978, com o título: *O tempo está desarticulado*.

“Mas em culturas, em sistemas sociais e em grandes universidades não existe uma barreira equivalente. As inovações são irreversivelmente adoptadas dentro de um sistema contínuo²⁶, sem serem testadas na sua viabilidade a longo prazo; e as alterações necessárias são detidas pelo núcleo de indivíduos conservadores, sem qualquer certeza quanto ao facto de que estas são as alterações a serem detidas. (...)”

²⁶ Na área da inovação tecnológica está nalgumas situações criada uma função de avaliação social da tecnologia (*technology assesment*), para uma previsão das consequências sociais resultantes da sua introdução. Esta função existe a um nível central e é realizada por especialistas. De acordo com Peter Gorb, este seria também um dos principais papeis do designer, como mecanismo de controlo da inovação no interior das empresas (ver capítulo Papel do Design).

A obsolescência não se pode evitar simplesmente através da aceleração da alteração na estrutura, nem através do simples retardamento das alterações funcionais. É claro que nem todo o conservadorismo nem toda a ânsia de mudança é correcta. Uma combinação de adversários entre os dois hábitos do espírito seria talvez melhor do que qualquer dos hábitos sozinho, mas sistemas de adversários estão particularmente sujeitos a um determinismo irrelevante. A «força» relativa dos adversários parece regular a decisão, independentemente da força relativa dos argumentos.”

Voltar-se-á a este assunto do poder e da política no seio das organizações, nomeadamente pela definição dos parâmetros de *feedback*. De qualquer maneira é de realçar que a intuição e experiência de Bateson o levou a considerar uma *explicação* nesta área.

3.5 O controlo genético da alteração somática

É evidente que existe sempre uma contribuição genética para os fenómenos genéticos. É concebível que a capacidade para alcançar determinadas alterações somáticas está sujeita à aprendizagem. O que se afirma é que esta capacidade para atingir esta meta-alteração pode ser controlada pelos factores genéticos, ou então que mais uma vez exista uma capacidade de alterar a capacidade de alteração, e assim sucessivamente. No entanto em nenhum caso real, é possível continuar indefinidamente. A série terminará sempre no genoma.

Segundo Bateson, podemos aprender e aprender a prender e com alguma insistência aprender a aprender a aprender, mas aqui terminaremos.

3.6 Nada surgirá do nada na epigénese

Realçando as analogias com o processo mental, é possível afirmar que a epigénese está para a evolução como uma tautologia está para o pensamento criativo.

Na embriologia duma criatura, não só não existe necessidade duma nova informação, como a epigénese tem que ser protegida da intrusão de uma nova informação. O desenvolvimento do feto deve seguir os axiomas e postulados estabelecidos no ADN. Deste ponto de vista a evolução e a aprendizagem são necessariamente divergentes e imprevisíveis, e a epigénese deveria ser convergente.

3.7 Os grandes processos estocásticos

Retorne-se de novo ao conjunto de dois subsistemas estocásticos combinados de forma a constituírem um sistema estocástico mais vasto da evolução total.

Num **primeiro subsistema**, de acordo com Bateson, o componente aleatório é a alteração genética, tanto por mutação²⁷ como por translocação²⁸ dos genes entre membros de uma população. Mas mutação não responde, nem às exigências do ambiente nem à tensão interna do organismo. No entanto, o mecanismo de selecção que actua sobre os organismos aleatoriamente variados vai possuir estas duas componentes.

Existem essencialmente dois mecanismos: a protecção da descendência imatura e a multiplicação astronómica de indivíduos.

No primeiro caso, o facto dos embriões estarem protegidos dentro do corpo da mãe ou de ovos, impede que o ambiente exterior tenha um efeito forte e selectivo sobre as novidades genéticas até o processo de crescimento estar avançado. Este mecanismo leva a uma separação maior entre os dois subsistemas estocásticos.

No segundo caso, para assegurar pelo menos a sobrevivência de alguns da espécie, é gerada e exposta ao ambiente exterior uma multidão de indivíduos. A sobrevivência é de natureza probabilística, não existindo nenhuma tentativa de adaptação.

Em qualquer destes mecanismos, as condições internas produzem o primeiro constrangimento que as novas formas têm que satisfazer. O ponto, até ao qual, as novas formas são toleradas, depende da flexibilidade somática do embrião.

Durante a reprodução existe um processo de comparação entre o velho e o novo, de averiguação de compatibilidade, e este teste irá favorecer a conformidade e a conservação. Sabemos que no passado todas as exigências de compatibilidade foram satisfeitas, pois caso contrário este não teria existido. O que se coloca não é, no entanto, saber o que existia de errado com o velho, mas de assegurar que o novo não é pior que o velho.

Neste primeiro subsistema, a selecção interna constitui o primeiro conjunto de baterias de testes a que qualquer componente, genético ou combinação, novo têm que satisfazer.

²⁷ Id.

²⁸ Id.

O **segundo subsistema** estocástico lida com a adaptação exterior, na interacção entre o fenotipo e o ambiente. As características aleatórias são dadas exactamente por esta interacção.

No entanto, separadamente, as alterações são previsíveis. Se a quantidade de alimento disponível for reduzida, o organismo perde peso, metabolizando a sua própria gordura. Da mesma forma, o uso e o desuso irão produzir alterações do desenvolvimento ou redução de órgãos particulares. Também no ambiente, as mudanças de um aspecto particular conduzem a alterações perfeitamente previsíveis: se o clima evoluir no sentido de um frio acentuado, a reserva de comida disponível para muitos dos organismos será reduzida.

Só entendidos em conjunto, o fenotipo e o ambiente geram a aleatoriedade, uma vez que nem o organismo nem o ambiente têm informação do que o outro virá a fazer a seguir. Mas neste subsistema, está já presente a selecção, na medida em que alterações somáticas despertadas pelo hábito e pelo ambiente sejam adaptáveis.

“O ambiente e a fisiologia *propõem* uma alteração somática que pode ser ou não viável, e é o estado actual do organismo, tal como é determinado pela genética, que determina a viabilidade.(...) os limites daquilo que pode ser alcançado pela alteração somática ou pela aprendizagem são sempre, ao fim ao cabo, fixados pela genética.”

Em que períodos de tempo estes acontecimentos se desenrolam?

A descoberta que a unidade de evolução é a população, e que esta é um armazém heterogéneo de possibilidades genéticas, reduz de forma substancial o tempo necessário. A população responde imediatamente às pressões do ambiente. O organismo individual tem capacidade para uma alteração somática adaptável, mas é a população, através de uma mortalidade selectiva, que sofre as alterações transmitidas às gerações posteriores.

“A *potencialidade* para a alteração somática torna-se o objectivo da selecção. É sobre as *populações* que a selecção do meio ambiente actua.”

“(...) o ajustamento somático irá criar sempre um contexto para a alteração genética, mas se essa alteração genética se segue ou não é outra questão”. A característica comum da alteração somática é o seu carácter quantitativo, ou analógico. Já no que diz respeito às alterações genéticas, *a quantidade não determina o padrão*. As genéticas podem ser altamente abstractas, exercendo a sua acção em muitos aspectos do fenotipo, o resultado final tanto pode ser quantitativo como qualitativo.

3.8 Comparando o pensamento e o duplo processo estocástico de evolução biológica

Torna-se necessário salientar de novo, a afirmação que todo o pensamento criativo tem de conter um componente aleatório. Os caminhos exploratórios de experimentação e erro do processo mental, só alcançam o novo a partir de propostas aleatoriamente apresentadas, algumas das quais, quando experimentadas, são de alguma forma seleccionadas em nome da sobrevivência.

Existem duas formas principais de teste do pensamento ou de ideias. Uma **primeira** é constituída pelo teste da coerência: uma nova ideia faz sentido nos termos daquilo que se conhece ou acredita? Independentemente do que considerarmos sentido ou *lógica* este é de facto o primeiro teste de consistência ou coerência das novas ideias. A génese de novas noções está muito dependente da translocação e da recombinação das nossas ideias já existentes.

Aqui reside um paralelo entre o processo existente no cérebro e a génese da alteração genética aleatória, a qual realiza uma selecção interna de forma a assegurar alguma conformidade entre o velho e o novo. No que foi salientado anteriormente, o processo de epigénese é entendido como um filtro exacto e crítico, exigindo níveis de conformidade no indivíduo em crescimento. Assim, no processo de pensamento, o rigor é análogo da coerência interna na evolução.

A **segunda** forma que envolve não só o cérebro do indivíduo mas também o mundo à sua volta, apresenta analogia com a relação entre o ser vivo e o ambiente, que foi chamada de adaptação, e que reforça o hábito e a soma. Toda a acção do indivíduo envolve experimentação e erro, e para que seja verdadeiramente nova deve ser, de alguma forma, aleatória. No entanto na aprendizagem, tal como na alteração somática, existem limites e simplificações que seleccionam o que pode ser aprendido.

Alguns são exteriores ao indivíduo, e outros são internos. No primeiro caso, o que pode ser aprendido na actualidade, é limitado ou facilitado pelo que foi aprendido no passado, existindo assim uma aprendizagem para aprender dentro de um intervalo limite, estabelecido pela genética, do que pode ser imediatamente alterado em resposta ao ambiente. Este entendimento determina um certo grau de irreversibilidade.

3.9 Combinando os dois processos estocásticos

De acordo com Bateson, uma possibilidade da procura de uma *explicação* consiste em entender “a descrição de um processo ou conjunto de fenómenos com uma tautologia²⁹ abstracta na qual se pudesse cartografar a descrição”.

O pensamento sobre um objecto, exige que no cérebro exista uma *ideia* sobre esse objecto, implicando deste uma complementaridade entre o espírito e as questões da sua computação. “O nome não é a coisa nomeada”.

Neste passo é possível definir a *explicação* como a colocação da tautologia e da descrição lado a lado. A força da argumentação de Bateson reside no facto de o próprio processo de percepção ser um acto de tipificação lógica, sendo cada *imagem* um complexo de codificações e de cartografias realizadas a muitos níveis. Torna-se ainda necessário desenvolver a relação entre forma e processo, considerando a noção de forma como o análogo da tautologia e processo como o análogo do agregado de fenómenos a serem explicados.

Esta dicotomia expressa-se não só ao nível do nosso espírito mas também entre os fenómenos que queremos analisar, e este tipo de relação é comparável..

Esta é uma “questão de grande significância e um primeiro postulado necessário a qualquer entendimento do mundo vivo³⁰. O que é crucial é a pressuposição de que as ideias (no sentido mais vasto da palavra) são dotadas de irrefutabilidade e de realidade. Elas são o que nós podemos conhecer, e nós não podemos conhecer nada mais. As regularidades ou «leis» que ligam as ideias entre si - essas são as «verdades».

²⁹ Vide Glossário

³⁰ Em *La Méthode 4. Les Idées*, Edgar Morin, a partir de um caminho completamente diverso expressa-se deste modo quanto à possibilidade de conhecimento da realidade:

“Bien entendu, ni le point de vue anthropologique, ni le point de vue sociologique, ni le point de vue noologique ne nous donnent les moyens de trancher entre l’erreur, l’illusion, la vérité. Au contraire, nous avons dû dégager:

- un principe d’incertitude anthropologique (*La Méthode 3, 1, p.222-227*);
- un principe d’incertitude sociologique: la sociologie de la connaissance même la plus complète ne saurait nous donner le critère du vrai et du faux, elle peut nous donner tout au plus les conditions historico-socio-culturelles favorables au jeu des idées et aux détections des erreurs;
- un principe d’incertitude noologique (la noologie peut nous éclairer sur les systèmes d’idées, mais non trancher de leur vérité)
- un principe d’incertitude logique; comme disait Pascal: «Ni la contradiction n’est marque de fausseté, ni l’incontradiction n’est marque de vérité»;
- un principe d’incertitude rationnel: comme nous l’avons souvent vu, la rationalité risque sans cesse, si elle n’entretient pas sa vigilance autocritique, de verser dans la rationalisation.

Ces incertitudes convergent en un grand principe d’incertitude qui porte sur notre possibilité de connaître. (...) Une fois encore, nous voyons que le principal obstacle intellectuel à la connaissance se trouve dans notre moyen intellectuel de connaissance.”

Estão tanto mais perto, quanto mais perto nós estivermos da verdade final.”
(BATESON, G.:1979)

Para Bateson, o que se revelou nos seus processos de pesquisa é a existência de uma alternância entre a classificação e a descrição do processo, numa espécie de escada em ziguezague entre a tipologia de um lado e o estudo do processo do outro.

“Por outras palavras, quando retiramos a noção de tipos lógicos do campo da lógica abstracta e começamos a cartografar os acontecimentos biológicos reais nas hierarquias deste paradigma, encontramos-nos imediatamente com o facto de que num mundo de sistemas mentais e biológicos, a hierarquia não é somente uma lista de classes, classes de classes, e classes de classes de classes mas transformou-se numa escada em ziguezague da dialéctica entre a forma e o processo.” (BATESON, G.:1979)

3.10 Comparando com um sistema de retroacção e controlo

Como relacionar as três dicotomias: forma - processo, calibração - feedback (nos sistemas de retroacção e controlo) e tipo lógico superior - tipo lógico inferior ?

Forma - processo e calibração - feedback constituem sinónimos, mas a relação entre tipos lógicos é um pouco mais complexa.

Como consequência das questões já abordadas, parece evidente que tanto a estrutura pode determinar o processo como vice-versa, pelo que entre dois níveis da estrutura tem que existir uma descrição de processo que se interponha.

Os *feedbacks* e as calibrações alternam numa sequência hierárquica. No entanto, depois de cada ciclo completo, o nível de relevância a analisar aumentou, e isto significa que existe uma alteração dos tipos lógicos da informação recolhida a cada nível.

O que constitui uma variedade muito comum de erros do tipo lógico, é a tentativa de usar a informação reservada para uma base de decisão num determinado nível, como base de decisão noutra nível qualquer, quer no sentido descendente, quer ascendente.

Como exemplo, na genética, a barreira existente (weissmanniana) que impede a herança de características adquiridas, parece impedir desastres desta natureza. Permitir uma influência directa do estado somático sobre a estrutura genética poderia destruir a hierarquia da organização dentro da criatura.

Quando transportada para o real, a ideia de tipos lógicos³¹ toma um aspecto diferente, transformando-se de uma hierarquia de classes, numa hierarquia de ordens de recursividade, e incluindo uma nova variável, o tempo.

Os sistemas de controlo são necessariamente descontínuos por razões relacionadas com o *tempo*, uma vez que, se um acontecimento depende de alguma característica dum exemplo múltiplo de uma outra espécie de acontecimentos, o tempo tem de decorrer para acumulação desse exemplo, e esse tempo irá entremear o acontecimento dependente de modo a produzir a descontinuidade.

“Um mundo de sentido, de organização e comunicação não é concebível sem descontinuidade, sem limiar. Se os órgãos dos sentidos só podem receber sinais de diferença e se os neurónios ou estão activos ou não activos, então o limiar torna-se necessariamente numa característica do modo como o mundo vivo e mental forma um só.”³²

4. A memória organizacional.O saber tácito e o saber formalizado na empresa.

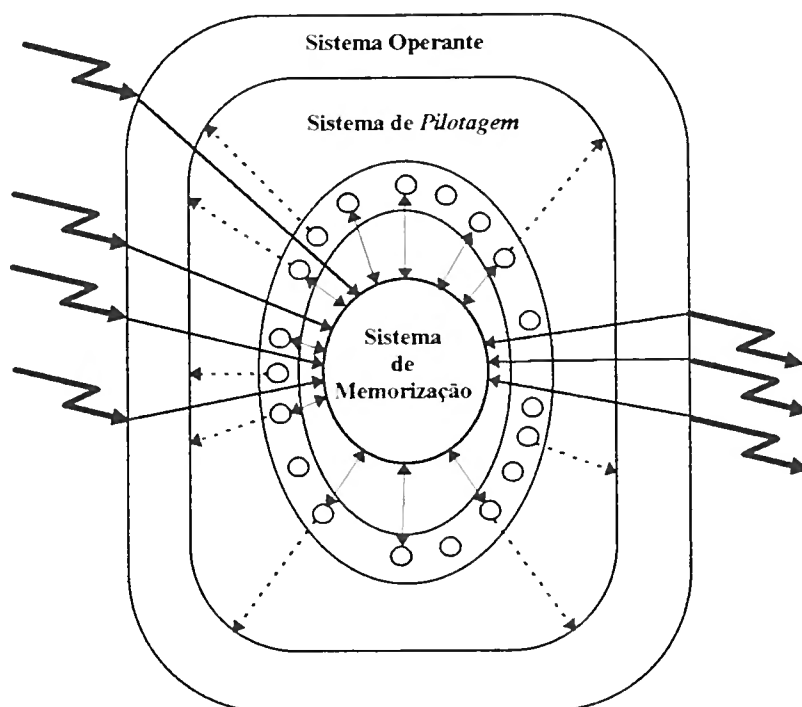
Em todo o corpo desta dissertação ressalta a importância e o reconhecimento das qualidades fundadoras (funcionando como matriz) do sistema de memorização, e das suas características de intermediário temporal, nomeadamente nos processos de decisão, em que estes só existem ligando as variáveis de memória às variáveis de projecto. A figura seguinte ilustra a importância da memória na organização.(LE MOIGNE, J-L.:1990)³³

³¹ Ver Quadro de classificação dos modos de equilíbrio do sistema proposto por Le Moigne, p.15

³² *Op. cit.*

³³ “En interprétant les travaux des psychosociologues sur les systèmes de communication dans les groupes sociaux, par exemple, on pourrait montrer que les systèmes de communication centrés en pool sur les mémoires collectives s'avèrent non seulement plus démocratiques, mais aussi plus économiques (Mucchielli: 1971, Flament: 1965 e Friedman: 1974)”. (LE MOIGNE, J-L.:1990)

Figura 6 - Sistema de *pilotagem* centrado em torno de sistema de memorização



A memória apresenta-se como um conceito fundamental da organização, assegurando a ligação entre o nível organizado activo e organizante transformando, indispensável à existência de uma capacidade auto-organizativa e à autonomia.

Convém no entanto sublinhar que não existe *o conhecimento organizacional*, mas que se está em presença de um conjunto de saberes distribuídos pela organização e diversos na sua natureza.

4.1 Conhecimentos tácitos e conhecimentos explícitos

Importa formalizar os conceitos de conhecimentos, tácito e explícito que, embora presentes de forma difusa no resto da dissertação, em nenhum outro local são objecto de caracterização explicitada.

De acordo com REIX, R. (1995) podem-se distinguir as duas formas de conhecimento:

1. O conhecimento formalizado é uma forma de conhecimento que pode ser transmitido, sem perder a integridade, através de um discurso, conhecidas as regras sintácticas da linguagem retida e os conceitos representativos da semântica dessa

linguagem. Um código normalizado, explícito, partilhado, permite veicular a informação portadora desse conhecimento.

Constituem exemplos, os conhecimentos obtidos no sistema de ensino (tal como transmitidos), gamas de fabrico, manuais de procedimentos (os de qualidade incluídos³⁴), bases de dados, etc.

2. O conhecimento tácito, implícito (...) é, por oposição, uma forma de conhecimento impossível (ou bastante difícil) de traduzir num discurso³⁵: ele é incomunicável pela linguagem. Como explica Polanyi: "Nós sabemos mais do que aquilo que podemos exprimir".

Esta forma de conhecimento pode assim ser caracterizada por não ser separável do seu detentor e do contexto de utilização, sendo adquirida no essencial por imitação e experimentação.

O conhecimento tácito pode, assim, ser descrito de duas formas:

a) Conhecimento de contexto, caracterizado pelo conjunto de valores e normas implícitas, mais ou menos partilhadas.

b) Conhecimento prático, adquirido na e pela prática. Um *know-how* particular que permite realizar operações (processos) de forma fácil e eficaz e que é adquirido pela experiência. Este conhecimento existe ao nível individual e colectivo, neste último caso com a designação de rotinas: "séquences répétitives de comportements acquis impliquant plusieurs acteurs en communication au sein d'une communauté de pratique"(COHEN e BACDAYAN: 1994 *in* REIX³⁶)

Pela importância do conhecimento tácito nesta dissertação, inclui-se uma outra precisão de NONAKA (1994 *in* REIX³⁷): "O conhecimento tácito inclui, por sua vez, elementos cognitivos, esquemas³⁸, crenças, modelos mentais (...) definindo a nossa visão das coisas e de elementos técnicos correspondendo a um saber ancorado em contextos específicos de acção."

³⁴ A título de comentário, e numa primeira leitura do resultados das certificações de qualidade das empresas, pode-se argumentar que em muitas circunstâncias, estes processos não resultaram em melhorias significativas da performance, na medida em que este saber explícito não foi interiorizado como saber tácito dos indivíduos da organização.

³⁵ Não se inclui aqui o voluntariamente não-dito pelo seu detentor.

³⁶ *Op. cit.* p18.

³⁷ *Op. cit.* p18.

³⁸ No sentido de Bateson de padrões de itens e de metapadrões.

O quadro seguinte, desenvolvido por Nonaka³⁹, descreve a forma como são transmitidos e desenvolvidos estes conhecimentos.

Quadro 2 - Evolução e desenvolvimento das várias formas de conhecimento

		Para	
		Tácito	Explícito
De	Tácito	Socialização	Formalização
	Explícito	Interiorização	Combinação

Do tácito para o tácito: socialização.

Interacção e integração, são as formas pelas quais o conhecimento tácito de um indivíduo pode ser transmitido a outros.

Do explícito para o explícito: combinação.

Por intermédio de linguagem comum e de mecanismos de comunicação variados (cursos, livros, filmes, etc.) os conhecimentos explícitos de vários indivíduos são aproximados e combinados para darem origem, por indução e dedução, a conhecimentos novos.

Do tácito para explícito: formalização.

As práticas consideradas eficientes são explicitadas num discurso formalizado (dentro do possível). A dificuldade de comunicação, devido à ausência de conceitos partilhados, é ultrapassada parcialmente por recurso à metáfora e ao pensamento por analogia⁴⁰.

Do explícito ao tácito: interiorização

Por repetição, o conhecimento explícito pode ser enraizado de forma a atingir um estado de quase reflexo, ao mesmo tempo que é adaptado às condições específicas de execução. A sua interiorização é geralmente acompanhada de um ganho de eficiência individual e pode gerar um movimento organizacional.

Deve-se sublinhar que, embora sem o nomearem, a maior parte das análises de competitividade, ao adoptarem o conceito de curva de experiência, estão a traduzir a

³⁹ *Op. cit.* p19.
⁴⁰ *Vide* Glossário.

importância do saber tácito e dos mecanismos descritos anteriormente nos processos de acumulação e aquisição de conhecimentos.

REIX⁴¹, coloca dois problemas, que estão eles próprios também no cerne desta dissertação:

a) A formulação das escolhas estratégicas: porque é que as empresas decidem inovar para responder às solicitações colocadas pela sua envolvente? Em que medida a natureza dos saberes acumulados determina a sua maior ou menor capacidade de interpretação?

b) A implementação de escolhas estratégicas: como adquirir ou proteger os conhecimentos indispensáveis? Como assegurar (ou evitar) a transferência de tecnologia (*embora no presente caso o estudo não se limite à tecnologia entendida num sentido restrito*) necessária à realização de inovações? Em que medida a natureza os saberes acumulados determina a capacidade de assimilação da empresa?

4.2 Uma visão estratégica da questão

Por uma questão de simplicidade de abordagem neste ponto, considere-se a resposta do sistema agrupada em dois grandes grupos, assentes numa distinção de período (tempo) e forma de resposta: ciclos curtos, fechados e ciclos longos, abertos⁴².

No primeiro caso prevalece uma lógica de eficiência a curto prazo, pela execução de operações de adaptação limitadas no quadro das estratégias existentes (não confundir com a regulação / homeostase como definida por Le Moigne, na qual a organização não possui sistema de memória⁴³).

De acordo com a classificação descrita no livro de Le Moigne, estas características apontam para alterações por homeorése⁴⁴ e homeogénese⁴⁵, com especial incidência no primeiro conceito.

No segundo caso prevalece uma lógica de busca de *performance* a longo prazo, envolvendo mudanças de maior amplitude, sobre a inovação, a exploração de novas

⁴¹ *Op. cit.*

⁴² A este propósito ver classificação de Stacey (1995) e de Le Moigne.

⁴³ “la régulation est une adaptation sans mémoire, sans trace: ainsi le poisson dans l’eau ne laisse-t-il aucun sillage”(BERRIEN, K.:1968 in Le MOIGNE *op. cit.* p204).

⁴⁴ *Vide* Glossário.

⁴⁵ *Vide* Glossário.

estratégias e de alterações da organização, pelo que se está na presença de uma morfogénese.

Nem sempre estas duas formas de entendimento da organização são compatíveis. Interessa, também por isso, e no sentido de permitir uma melhor compreensão, conceptualizar a existência de variáveis de estrutura e de subsistemas de manutenção (estes últimos lidando com as variáveis de actividade, características do fluxo de actividade).

A gestão das variáveis de estrutura representa uma das formas de coordenação essencial e é assegurada pelo sistema de *pilotagem*, enquanto que as variáveis de actividade podem não ser objecto da sua intervenção e a sua gestão ser entregue, em áreas específicas, a especialistas.

Muitas vezes, o efeito do sucesso da empresa tende a desenvolver dois tipos de conhecimentos tácitos que se tornam entraves a uma coordenação entre as duas lógicas:

1. Um conhecimento especializado, no essencial tácito, muito ligado ao contexto específico de utilização, em que o efeito de acumulação fica concentrado sobre o problema imediato.

2. Um efeito de conformismo, uma vez que a actividade bem sucedida tende a reforçar e legitimar as escolhas anteriores e a visão dominante.

Em muitas circunstâncias torna-se necessário adicionar a estes dois efeitos o facto de a maior parte dos recursos disponíveis estarem a ser usados de forma exaustiva, como resultado de uma política passiva (a actividade cresceu e não existiram novas admissões) ou activa, após a empresa ter enveredado por uma acção de optimização de recursos com uma perspectiva de curto prazo.

Neste contexto, a atenção dada à evolução exterior, e aos sinais incoerentes, é reduzida e estes são tomados como ruídos aleatórios.

A renovação pode passar pela admissão de novos indivíduos para a organização, sendo esta uma das formas de fluxo de estrutura mais poderosas, quando bem administrada.

Esta aquisição de saberes resulta numa dupla troca:

1. A organização apreende novos conhecimentos, de que os novos elementos são portadores.

2. Os novos elementos apreendem, da organização e via socialização, os valores, as crenças, as práticas, no seio das quais vão exercer a sua actividade cognitiva.

Estas duas formas de socialização comportam, por difusão de um conhecimento essencialmente tácito, um ganho de homogeneidade final de conhecimentos.

No entanto, o estado inicial, a forma e o ritmo determinam, de maneira fundamental, o resultado final de todo o processo.

Relembre-se aqui que a redundância inicial deverá possuir um valor mínimo, como condição necessária para que o sistema se possa enriquecer e para que tenha capacidades auto-organizativas, o que pode não suceder se se verificarem as condições descritas atrás.

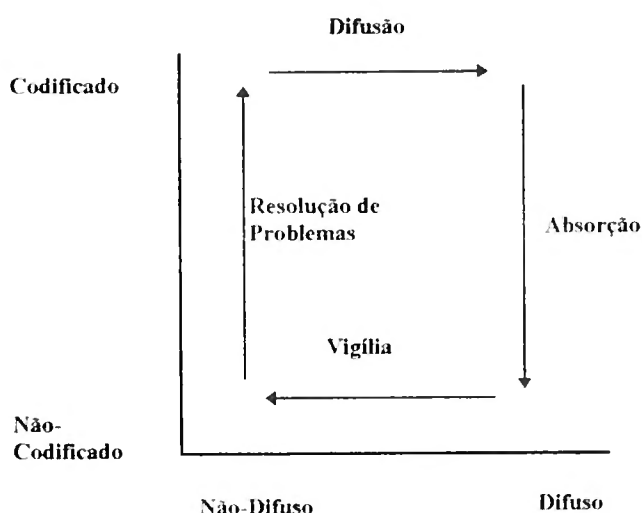
No que diz respeito ao ritmo: “A aprendizagem rápida pela socialização nem sempre é preferível, na medida em que os ganhos obtidos de uma aprendizagem rápida do código geral, pelos indivíduos, é anulada por um efeito de segunda ordem, possível pelo facto desse código comum não poder evoluir senão graças aos indivíduos desviantes”.(MARCH: 1991 *in* REIX⁴⁶). A socialização mais lenta mantém a diversidade por mais tempo⁴⁷.

Como forma de fazer a ponte para o ponto seguinte, apresenta-se de seguida a figura representando o conceito de Espaço CD (codificação-difusão) (BOISOT, M. e MACK, M.: 1995), que embora apresentada noutro contexto merece destaque pela capacidade de síntese e exploração de conceitos.

⁴⁶ *Op. cit.* p.20

⁴⁷ Ver Error! A origem da referência não foi encontrada.

Figura 7 - Ciclo de aprendizagem colectivo



4.3 A formulação estratégica e a aprendizagem organizacional

A formulação estratégica fornece o contexto onde se baseia a lógica de mobilização de recursos e cria as linhas de força para a concretização dos objectivos da organização. Esta visão é específica da organização, do seu contexto externo e da sua história, é o resultado de interações complexas e na generalidade dos casos é tácita, isto é, não é o resultado da aplicação de receitas codificadas para o sucesso.

Porque razão este conhecimento, de importância fundamental para a organização, permanece tácito ?

“Retenir une vision stratégique explicite, c’est considérer que l’environnement est analysable”(DAFT e WEICK *in* REIX)⁴⁸.

Desta forma, os acontecimentos exteriores que determinam a caracterização do ambiente seriam identificáveis, quantificáveis e enquadráveis e deste modo tornar-se-iam passíveis de serem explicitados e partilhados por todos os envolvidos.

A explicitação desta orientação estratégica permite por sua vez organizar os mecanismos de vigilância, identificando os indicadores a serem controlados. Esta representação explícita é por definição não ambígua, uma vez que ela própria é destinada a eliminar a incerteza e a fornecer sinais fiáveis a todos os elementos envolvidos.

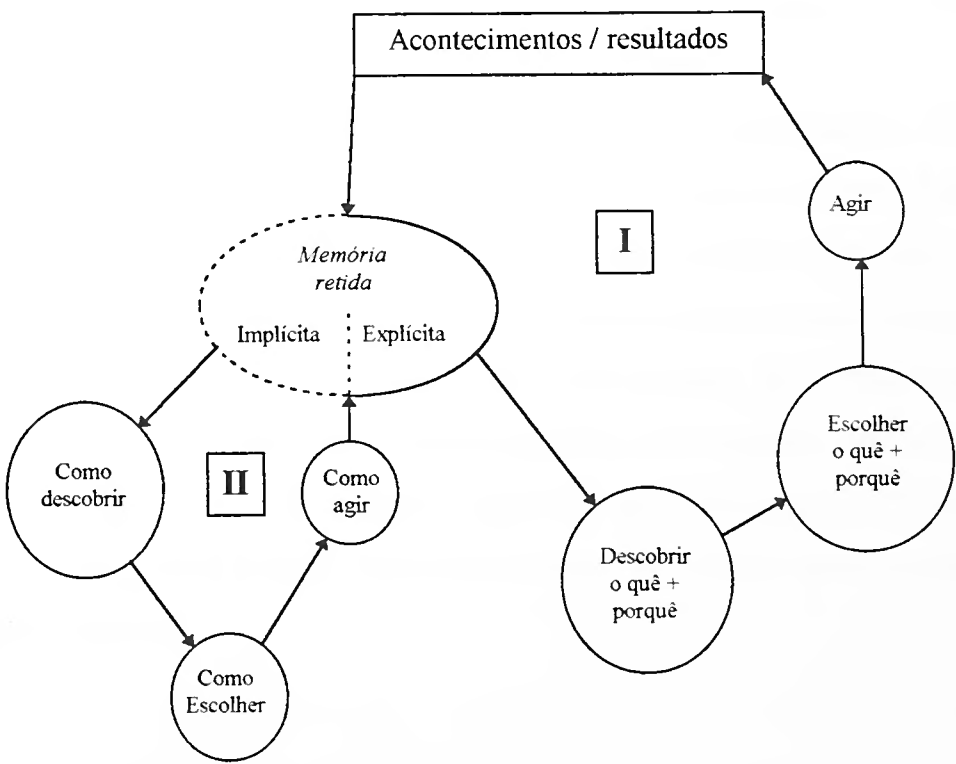
⁴⁸ *Op. cit.*

De acordo Daft e Weick, o ambiente só parcialmente é analisável, além de que existem vários modelos, várias representações e várias interpretações compatíveis com os factos observados, pelo que estamos na presença de um problema mal definido.

O confronto com toda a situação é mal estruturado e acompanhado por informação inadequada, informação subjectiva, condicionada por valores, crenças e ambições pessoais. E porque temos problemas em interpretar dados e em aplicar técnicas estatísticas em condições de grande incerteza, a previsão e a simulação tornam-se problemáticas.(STACEY, R.:1995)

No interior da empresa desenvolvem-se então processos de negociação política, entre os diversos intervenientes, para chegar a uma explicitação parcial da interpretação. Mesmo nesta situação, continua a subsistir a ambiguidade com que cada um dos actores deste processo interpreta o resultado dessa explicitação. Este processo de aprendizagem organizacional, política e de controlo estratégico, em situações de final aberto, é resumido por Stacey⁴⁹ na figura seguinte.

Figura 8 - Ciclos de *feedback* de aprendizagem e de controlo



⁴⁹ Op. cit.

Este diagrama⁵⁰ apresenta dois ciclos de *feedback* no processo de aprendizagem e controlo. Num determinado momento, ocorrem diversos acontecimentos, resultado de acções prévias, de novas ocorrências e de reacções a acontecimentos anteriores.

No nível mais básico, os actores organizacionais têm de descobrir o que está a acontecer e porquê. Essa descoberta, ou interpretação, está condicionada pela memória retida da organização, as memórias partilhadas dos actores organizacionais e as suas normas culturais. Uma parte dessa memória é explícita, constituída pelo conjunto de modelos articulados, pontos de vista, prescrições da empresa e da indústria que os indivíduos utilizam em comum para explicar e compreender o que está a acontecer, porque está a acontecer e como devem lidar com os acontecimentos, enquanto que num nível abaixo do consciente estão os modelos implícitos, os pressupostos culturais básicos.

A memória retida, explícita e tácita, condiciona o elo seguinte do circuito de aprendizagem e controlo, afectando a escolha, que uma vez efectuada é agida. Estas acções provocam resultados que têm de ser descobertos num ciclo posterior. À medida que a organização se movimenta em torno deste circuito, vai alterando a memória implícita e explícita de modo a reflectir a sua experiência. Estes passos constituem a descrição do circuito I mais adequado para lidar com a mudança fechada ou controlada, porque nele não existe nada de excepcionalmente novo.

No que diz respeito à mudança de sinal aberto, a aprendizagem eficaz e o controlo implicam um segundo ciclo (II) de *feedback* descrito na figura. Enquanto a organização está a aprender sobre o quê e o porquê, tem também de aprender o como, e a aprender a aprender, constituindo um segundo nível de *deutero-aprendizagem*⁵¹.

Isto significa que tem de identificar e pôr em questão, de forma explícita, os procedimentos que utiliza para lidar com as questões estratégicas. Este circuito está também condicionado, quer pela memória implícita, quer pela explícita. No entanto é sobre a primeira que recai a maior parte do processo de reflexão que constitui a base deste segundo circuito.

⁵⁰ Desenvolvido a partir de Argyris, C. e Schön, D.A. (1978). *Organizational Learning: A Theory of Action Perspective*, Addison-Wesley.

⁵¹ É possível conceber este segundo ciclo como que lidando com as alterações genéticas, e este processo como o que determina se as alterações devem ou não ser assimiladas como tal, e a separação entre os dois ciclos (I e II), como uma barreira do tipo *weissmanniana*.

Esta aprendizagem organizacional em situações de final aberto é um processo político. É um processo que utiliza o poder, e a forma como é utilizado tem uma importância fundamental na dinâmica de grupo e na qualidade da aprendizagem organizacional.

Quais são as vantagens, para este tipo de processo, do facto da explicitação não ser completa:

1. A ambiguidade residual permite chegar mais rapidamente a consensos para a acção: várias interpretações, não explicitadas, podem revelar-se compatíveis com as decisões tomadas.(FIOL,1994)⁵²⁵³

2. A manutenção da diversidade de representações é uma condição necessária ao desenvolvimento de comportamentos inovadores no longo prazo e a uma observação de espectro mais amplo no imediato.

5. Qual o papel do design

Todos os produtos têm design. Esta afirmação é e será verdadeira, mesmo que todos os indivíduos da empresa aleguem exactamente o contrário. “Eles podem não ter sido objecto de execução por designers profissionais, mas alguém tomou uma série de decisões que resultaram num determinado produto, com uma aparência, custo e função particulares”.(WALSH, V.:1995)

Diversos autores se debruçaram em múltiplas circunstâncias sobre o papel do design na nossa sociedade e no interior das empresas. Sem o objectivo de uma descrição exaustiva de opiniões, passa-se de seguida a apresentar algumas delas, que na opinião do autor são as mais significativas no âmbito deste trabalho.

Vai ser dada uma atenção particular aos processos envolvidos, não só porque só assim se poderá conseguir uma ligação / integração com as outras áreas disciplinares

⁵²Fiol, M.(1994), *Consensus, diversity and learning in organizations*, Organization Science, 5(3).

⁵³ “... les humains créent et utilisent des symboles pour engendrer le sens a partir du chaos, la clarté à partir de la confusion et le prédictible à partir du mystère”(Bolman e Deal in Landry: 1995)

“... dans l’organisation, une partie des conflits peut être analysée comme conflits de représentations, qu’une partie du pouvoir peut s’interpréter comme pouvoir de représentation”(Mélèse in Landry: 1995)

“... les gestionnaires, et plus généralement les leaders, ont recours à trois activités centrales: ils étiquettent les événements et les choses en leur donnant un nom et les classifiant, ils leur insufflent métaphoriquement un sens et enfin, ils transforment en lieux communs”(Czarniawska-Joerges in Landry: 1995). Esta visão simbólica da acção organizada é essencial para compreender a importância da ambiguidade no comportamento das organizações.

desta dissertação, mas também porque “the process is a determinant of style (...) what we ordinarily call «style» may stem just as much from these decisions about the design process as from alternative emphases on the goals to be realized through the final design”(SIMON, H.:1990)

“The alarming increase in the rate of innovation and change, mainly in science and technology, and the growing responsibility of design to ensure that the outcomes are fruitful”(GORB, Peter: 1995), uma vez que para este autor o design tem uma responsabilidade chave de avaliar, controlar e fazer o melhor uso da inovação tecnológica e todo o conjunto de incertezas a ela associado.

Do seu ponto de vista, e posicionado no coração da empresa, o design deve ter a difícil tarefa de controlar o fluxo de criatividade, servindo como termóstato. Assim, esta posição pode ser comparável à de Bateson⁵⁴, em que o design constituiria um primeiro teste de viabilidade (coerência) para a inovação proposta, sendo o mercado o segundo.

Landau (1965) e Hillier *et al.* (1972) in Broadbent, G.(1979) chamaram a atenção para o paralelismo entre a metodologia das ciências proposta por Karl Popper (1963) e a metodologia do design. De acordo com Popper quando um cientista decide que um fenómeno vale a pena ser investigado, de alguma forma envolve-se com ele. Começa por colocar hipóteses intuitivas e formular conjecturas acerca do fenómeno e tende a recolher dados que suportem estas conjecturas. Seria fácil para ele encontrar justificações para as suas suposições, mas é sua responsabilidade testar as conjecturas de forma tão rigorosa quanto possível e refutá-las se o conseguir. No entanto, ao contrário de Popper, o designer procura confirmar, mais do que refutar, a solução proposta, e esta é uma divergência fundamental entre as duas metodologias.

O designer, propondo uma hipótese, teria pelo menos ultrapassado uma primeira barreira de testes de coerência, cuja génese está dependente da translocação e da combinação das ideias já existentes. Num segundo teste, esta hipótese é confrontada com as aleatoriedades do contexto exterior, podendo ser sujeita a refutação / rejeição, ou adaptação, dependendo da flexibilidade de que é portadora.

⁵⁴ *Op. cit.*

5.1 A caracterização das actividades de design

Começa-se esta caracterização pela apresentação das conclusões de um estudo efectuado nas escolas inglesas, em que as disciplinas de design são ministradas desde as alterações curriculares do final dos anos 60 e início dos anos 70. O trabalho foi realizado tendo como base os relatórios dos júris de exames públicos dos anos de 1986 e 1987 e destinava-se a identificar e compreender as dificuldades encontradas pelos estudantes nas actividades de design. O seu autor é J. R. Jeffery, do *The Design Centre, Downside School, Exeter University* e as suas conclusões publicadas sob o título de *An Investigation into the effect of Systematic Design Methods in Craft, Design and Technology* no *International Journal of Technology and Design Education*, em 1991.

Em relação aos métodos empregues nas escolas, “O presente estudo sugere que, embora estas perspectivas metodológicas funcionem, implicam uma progressão lógica do pensamento que não é necessariamente paralela com o padrão do pensamento humano. Reconhece-se que "design folios" dos estudantes são escritos de trás para a frente para serem apresentado no final do projecto, são executados para descrever a lógica, o procedimento sistemático, mais relacionado com a estrutura do trabalho do que com o desenvolvimento das ideias de design durante o processo".

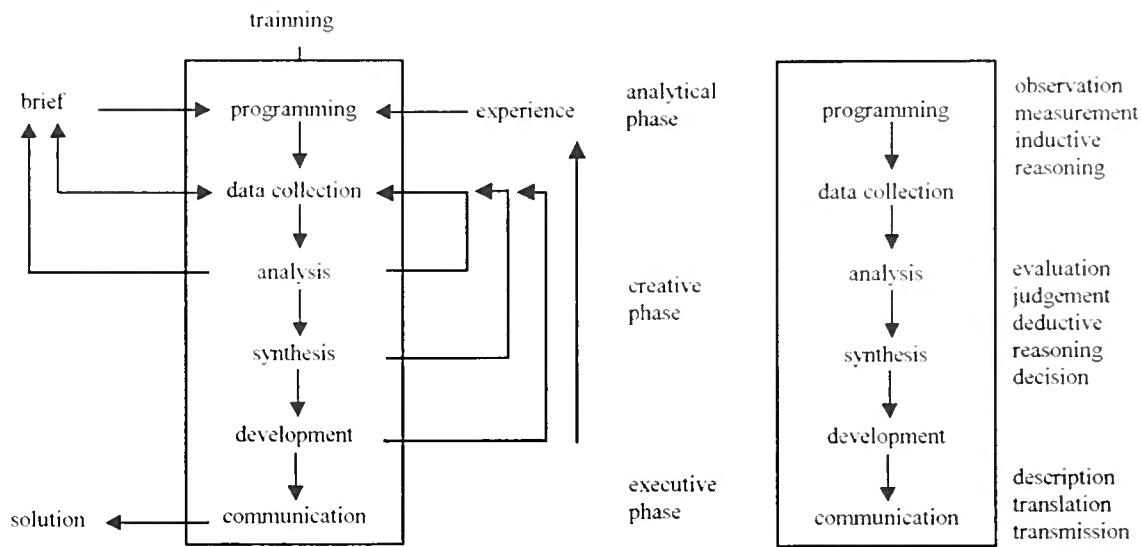
O que o leva a considerar que, “if we are not careful, these procedural models can be seen not only as artificial, but also as constraining for pupils - demanding particular behaviours at particular times .. the approach can reveal a greater concern for ‘doing’ all the stages in the process, than (developing) capabilities in a way which reflects individual creativity and confident and effective working methods.”

O método criticado é o que Lawson (1980)⁵⁵, citado neste estudo, descreve como baseado nas técnicas matemáticas de investigação operacional. Desta forma as actividades de design seriam baseadas num modelo análise-síntese, no qual se esperava que o designer comesse por listar um conjunto de factores afectando o problema, antes de procurar possíveis soluções para ele.

Esta formulação metodológica é apresentada de forma gráfica muito clara por ARCHER, L. Bruce in *Systematic Method for Designers* :

⁵⁵ Lawson, B. R., *How Designers Think*, Architectural Press, Londres, pp. 2-3

Figura 9 - Formulação metodológica



Lawson (1980)⁵⁶ descobriu ainda que confrontados com a mesma tarefa, os estudantes das chamadas áreas científicas tendem a começar por compreender o problema, enquanto que os alunos da área de design examinam as possíveis soluções.

Powell (1987)⁵⁷, citado por Jeffery, descreve a distinção que Rittel e Webber fazem entre “tame engineering problems” e “wicked problems” de design. No essencial nos primeiros testam-se soluções para objectivos e critérios definidos enquanto que nos segundos não.

Powell (1987) resume as características do segundo tipo de problemas:

- 1 - Não pode ser completamente definido.
- 2 - O problema é saber qual é realmente o problema.
- 3 - O problema, os seus objectivos de design e as expectativas do cliente vão-se alterando com o tempo.
- 4 - O problema não pode ser compreendido sem o conhecimento do contexto. A procura de informação acerca da tarefa só é possível a partir do momento em que exista uma ideia da maneira como pode ser resolvido.
- 5 - Este tipo de problemas não pode ser resolvido de uma forma sequencial⁵⁸, primeiro compreendendo e depois sugerindo soluções.

⁵⁶ *op. cit.*
⁵⁷ Supõe-se que o autor pretende referir linear, no segundo sentido dado por Bateson (ver glossário).

Para lidar com este tipo de problemas, Jeffery apresenta alguns modelos simplificados que irão servir, nesta dissertação, como primeira abordagem à sua compreensão.

Darke (1979)⁵⁹ citado pelo autor, propõe o modelo de conjectura⁶⁰-análise para substituição do modelo análise-síntese. Ele contrapõe que a pré-estruturação - pela sugestão de soluções aproximadas e pelo de uso de tipologias de solução - é um aspecto essencial da actividade de design. A força deste modelo deriva de:

1 - Um grande número de soluções iniciais possíveis, ser reduzido e tornado gerível.

2 - Permitir um começo de acção, naquelas situações onde só é possível tomar decisões depois que um princípio (*principle*; regra; lei) de solução é conhecido.

Também Lawson⁶¹, corrobora afirmando: “In plain language, first decide what you think might be an important aspect of the problem, develop a crude design on this basis and examine it to see what else you can discover about the problem.”

Por outro lado este modelo torna claro o valor fundamental da avaliação / validação das soluções encontradas em cada etapa. Se se analisar um pouco melhor a questão da geração inicial de soluções. O autor considera que a experiência de ensino mostra ser difícil gerar várias verdadeiras alternativas iniciais por parte dos alunos.

Retornando a Powell⁶², ele argumenta que “the design process is predominantly one of the conjectures and confirmations rather than conjectures and refutations.” E que esta subtil mudança reflecte o desejo de preferencialmente confirmar o conceito na primeira oportunidade do que refutá-lo, além de que o designer individual não tem tempo de fazer mais do que isso.

Convém referir, neste ponto, uma primeira ligação destas afirmações ao modelo de pensamento de Bateson descrito nesta dissertação, com os seus testes internos de coerência da elaboração mental, pela interligação dos dois processos estocásticos. “A mente humana está mais predisposta para formar conceitos realistas e úteis do que irreais.”(HUNT, M.:1984). “ (...) the ability to speculate - to think divergently - is at the root of creativity. It is the enjoyment of living with uncertainty, of holding the

⁵⁹ Darke, J., *The Primary Generator and the Design Process*, Design Studies 1,(1) 38, July.

⁶⁰ Hipótese; “the formation of conclusions from incomplete evidence; the inference or conclusion so formed” (COLLINS: 1991)

⁶¹ *Op. cit.*, p. 24

⁶² *Op. cit.*, p. 184

threads of different ideas in unresolved suspension, of drawing inspiration from unlikely sources and of speculating that characterises the designer”(BILLINGTON, N. e JEFFERY, J. *in* JEFFERY, J.:1991)⁶³

Doutra forma, esta descrição do processo de design apela a uma classificação da irreversibilidade das decisões, determinada pelos constrangimentos de recursos e tempo⁶⁴. Desenvolver uma ideia para encontrar uma solução exige um processo especulativo e de avaliação / validação, contínuo e interactivo. Estas ideias são desenvolvidas em soluções possíveis, através de um processo especulações / sugestões e melhoramentos, ligado de forma crítica com o exame das formas pelas quais estes novos desenvolvimentos e ideias contribuem para a compreensão do problema ou/e o refinamento da solução.

5.2 Distinção entre design inovador e incremental⁶⁵

Esta distinção é baseada na seguinte definição: “ (...) prototype modification arises from incremental modification of existing, tried and true concepts rather than entirely new approaches”.(LANDSDOWN, J. *in* JEFFERY, J.:1991)

Usando a Teoria das Catástrofes, referenciada e descrita no ponto 2.6 História e bifurcações, desta dissertação, pode-se esclarecer esta distinção, referindo nos processos de design aqueles em que existem descontinuidades e saltos e os outros em que a evolução é feita de pequenas mudanças, sucessivas e incrementais, como representado na figura seguinte.

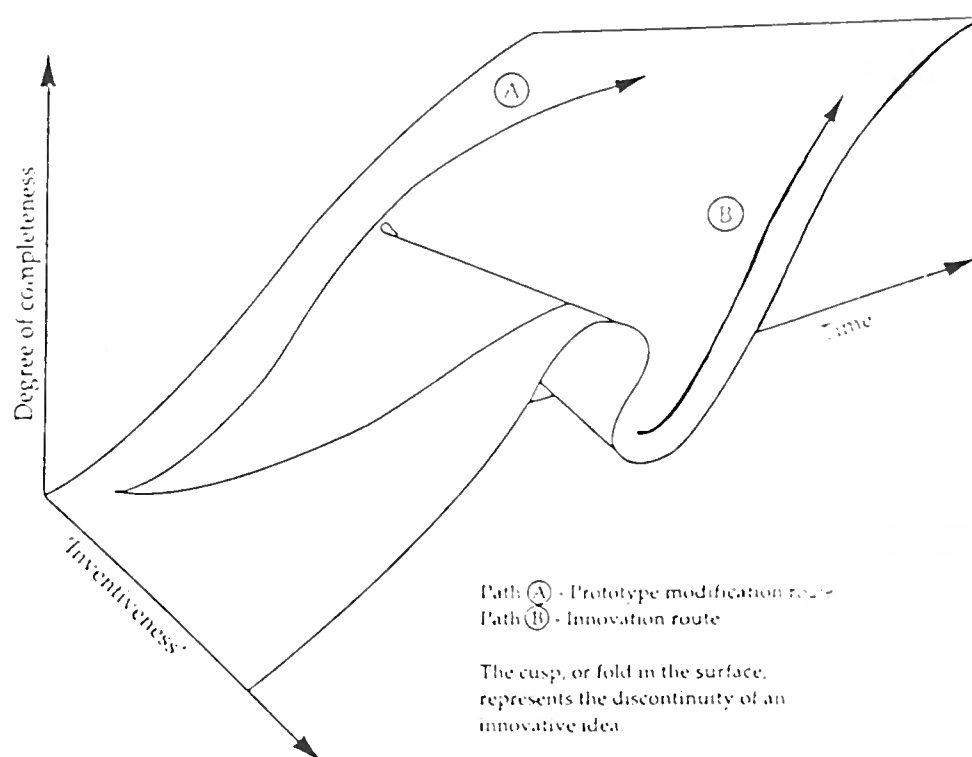
⁶³ Billington, N. e Jeffery, J. (1978), ‘Pocklington School’ *in*: Harahan, J. (ed.), *Design in General Education*, Londres, Design Council, p. 21.

⁶⁴ : “Le temps est invention, et non plus seulement longueur. L’évolution est création, ou d’une conception, des programmes (...) inattendus, qui organiseront le dessin en une œuvre d’art, la composition en une symphonie, la structure en une organisation sans cesse renouvelée. Le temps devient, redevient plutôt, la condition de la conception évolutive. Il faut du temps pour concevoir et reconcevoir l’intrication des programmes par lesquels les interventions du système assureront ses projects. La hantise de la préconception, du règlement immanent, de l’unique trajectoire optimum, dessinée à l’avance en regard d’un calendrier, ne nous est en rien imposée par la science, mais par un modèle culturel qui ignore l’évolution créatrice.”(LE MOIGNE, J-L:1990)

⁶⁵ Veja-se a este propósito a semelhança em relação a uma classificação das inovações em incrementais e radicais por autores como Freeman e Perez (1988), usando um referencial macro do conceito da inovações (CARAÇA, J.:1993)



Figura 10 - Os vários caminhos da inovação no design



Usando, para já, unicamente uma lógica de bom senso, parece ser de encarar a hipótese de ser necessário adequar as metodologias do processo de design à sua tipologia, isto é, processos de evolução incremental com uma lógica de análise-síntese e processos de “design inovador” com uma metodologia de geração-conjectura-análise.

Uma questão que se coloca é saber até que ponto, nalgumas circunstâncias, estamos na presença de uma ou outra das situações. Parece ser claro que as condições iniciais e os constrangimentos deverão determinar as condições suficientes para provocar a evolução num ou noutro sentido, mas sendo um problema em que o contexto é dinâmico, fácil é de admitir que o que começou por ser um design incremental pode, em torno de um ponto crítico de decisão, transformar-se num design inovador ou radical.

Por outro lado, o que começou por ser um projecto de design inovador pode abortar, e mesmo assim fomentar um conjunto de conceitos utilizados simultaneamente ou posteriormente noutros projectos de forma incremental.

Da mesma forma se pode correlacionar o tipo de design com as características do mercado. O quadro seguinte, de BRUCE e CAPON⁶⁶: 1990 *in* WALSH, V. *et al.* :1992, resume esta correlação.

Quadro 3 - Marketing e Design Mix

Alternativas de estratégias de desenvolvimento de produtos

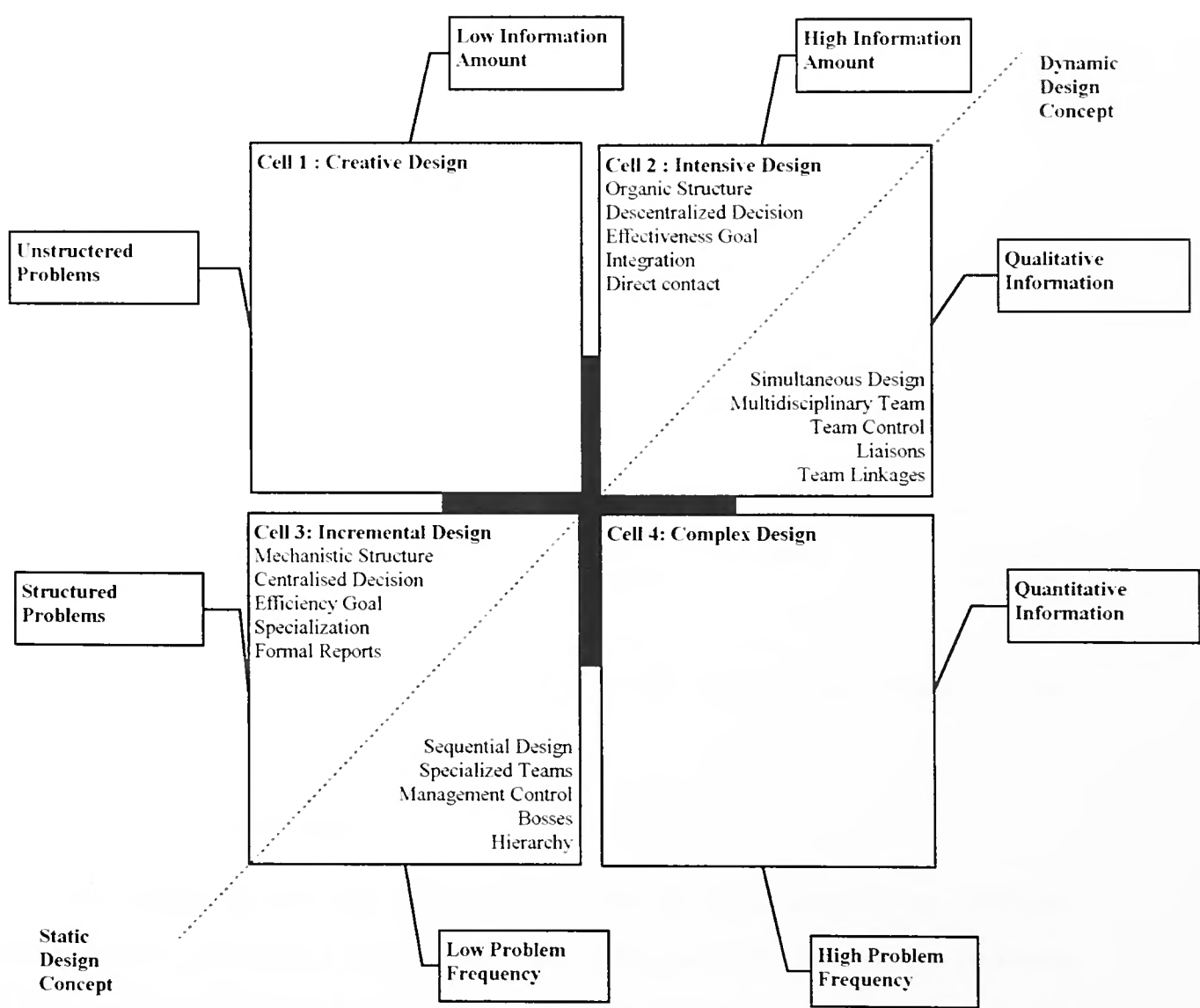
		Design	
		Novo design	Redesign
Mercado	Manter mercado	Desenvolvimento de produtos	Melhoramento de produtos
	Aumentar mercado	Desenvolvimento de produtos	Variação de produtos
	Novo mercado	Inovação	

⁶⁶ Bruce, M. e Capon, C. (1992), *The role of design in strategic marketing*

5.3 A organização contingente do design

A figura seguinte, elaborada por SUSMAN, G. *et al.* :1992, evidencia uma perspectiva contingente do processo de design, ligando simultaneamente aspectos como a quantidade e qualidade de informação relacionada, o tipo e frequência do problema. Esta tese, embora não menosprezando outros aspectos, debruça-se sobre as duas células superiores. De notar que esta classificação depende também do passado da empresa.

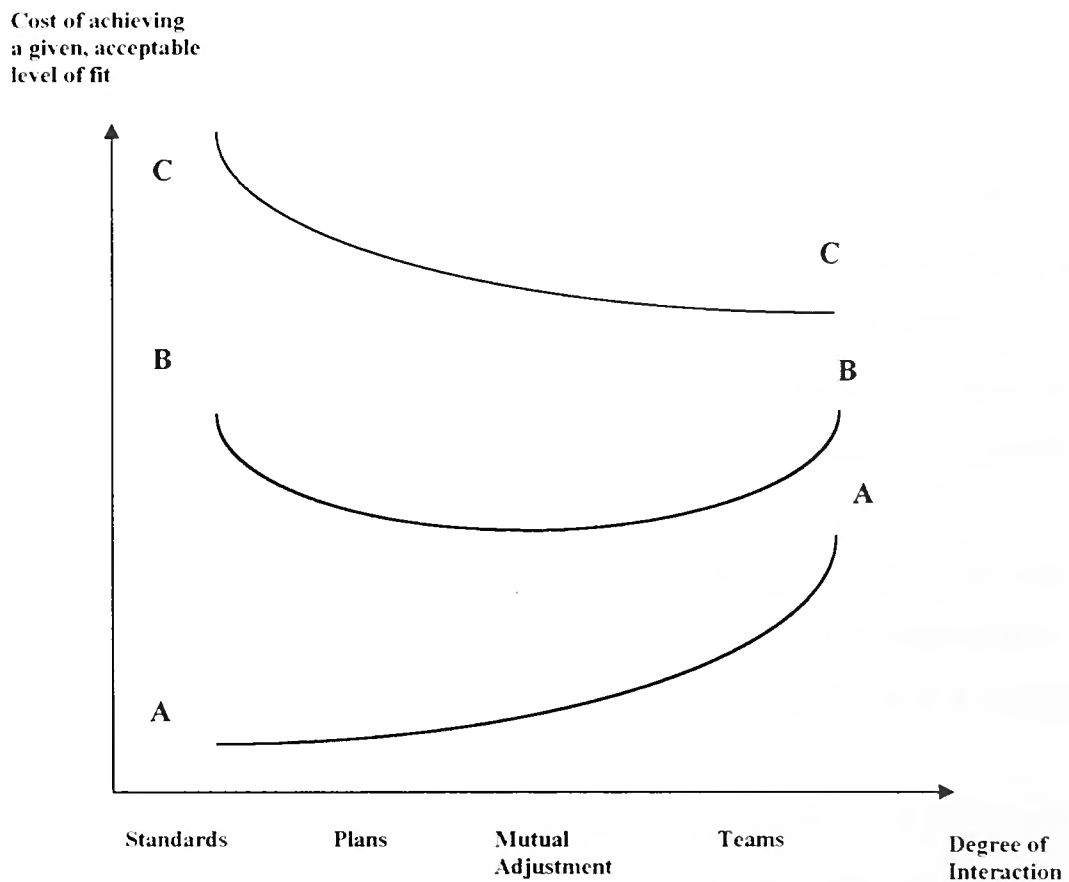
Figura 11 - *Management process contingencies*



Da mesma forma é possível correlacionar o tipo de design com a organização das equipas, como expresso na figura seguinte dos mesmos autores.

A curva A diz respeito aos melhoramentos rotineiros, a B respeita a projectos do tipo intermédio e a curva C representa os projectos de primeiro da série.

Figura 12 - *Selecting the optimum degree of interaction*



Convém referir que o projecto pode incluir, e habitualmente isso acontece, partes ou sub-conjuntos com características diversas.

5.4 “Minding is designing”

Continuando no propósito de abordar o design de várias perspectivas, pretende-se neste capítulo sintetizar a perspectiva de Klaus Krippendorff, que mais se aproxima da do autor desta dissertação e como se compreenderá, demonstrando uma grande coerência com a abordagem de Gregory Bateson.

A metáfora⁶⁷ que dá origem a este capítulo, tem um sentido esclarecedor do que Krippendorff diz ser uma mudança de paradigma em relação ao papel do design. Assim, esta deixou de ser uma actividade para fazer objectos visualmente apelativos e subordinados à função, para se tornar num processo de criação de interfaces que façam sentido na prática social de viver com objectos.

Desta forma, design é permitir que os utilizadores criem sentidos / significados para os objectos, é permitir um papel criativo do utilizador, porque só ele pode encontrar os contextos.

Não só existem significados diferentes para diferentes utilizadores, como também estes evoluem no tempo em resultado de experiências que vão provocando mudanças dos sistemas cognitivos.

Por outro lado, como sublinha Bateson⁶⁸, a impressão causada pela percepção dum objecto é sempre a percepção das partes e a nossa suspeita dos *todos* é continuamente verificada e contradita pela apresentação posterior das outras partes. Este processo está fora do controlo do criador do objecto. Dito de outra forma, os objectos sofrem processos de abdução, resultado das competências para desenvolver metáforas que os consumidores possuem.

Como exemplo da autonomização entre função e forma, entre outros factores, em resultado da evolução tecnológica conducente à miniaturização de componentes e sistemas e à banalização da tecnologia, nos produtos electrónicos não mais a função determina a forma, permitindo uma diferenciação levada ao limite.

Por outro lado, as fábricas de produção flexível, tornam possível as economias de gama e as pequenas séries, de forma que decresceu o número de produtos semelhantes no mercado e é possível conceber produtos tendo em conta outros critérios que não a funcionalidade.

São cinco as consequências mais importantes da metáfora *Minding is Designing*:

1. Implica respeito pela autonomia cognitiva, quer do designer, quer do utilizador. Desta forma as pessoas não fazem outra coisa do que construir o seu próprio mundo, incluindo os modelos cognitivos que lhes permitam antecipar as consequências das suas próprias acções. Suportado, também, nos critérios do processo

⁶⁷ Ver o sentido mais vasto da palavra juntamente com abdução. *Vide* Glossário.

⁶⁸ *Op. cit.*

mental de Bateson, pode-se desta forma afirmar que os significados ultrapassam as representações visuais e têm reconhecimento multi-sensorial e multi-contextual.

O significado, reconhecido pelo designer, vai certamente ser diferente daquele que o utilizador lhe vai atribuir. A importância ou relevância do objecto, vai depender da capacidade de contribuir (ou *ser*) uma conexão, um nó da história do seu utilizador.

Interpretando Bateson, antes do mais um contexto é primeiro temporal e só depois espacial, ou seja a classificação temporal atravessa a classificação espacial.

2. Implica criar suportes que envolvam a compreensão dos utilizadores. Isto desvia a atenção do design de produtos com uma determinada funcionalidade ou de símbolos com significado pré-determinado, para o design de interfaces, potencialmente significantes, de objectos que possam ser interagidos a partir de vários modelos cognitivos.

É possível definir que estes objectos são comunicações que permitem aqueles que deles se aproximam, desenvolver o seu próprio processo cognitivo sem cair em erros importantes. Desta forma dá-se ênfase à motivação intrínseca sobre a extrínseca.

3. A metáfora implica a necessidade de uma pesquisa centrada na compreensão dos modelos cognitivos e da capacidade de interacção com outros do utilizador, em detrimento dos métodos de pesquisa de mercado, que evidenciam os aspectos determinísticos do comportamento em desfavor da criatividade da vida do dia-a-dia.

4. Implica conceber o design como inserido num processo recursivo, isto é, não linear ou de cadeias de determinação circulares (ou mais complexas).

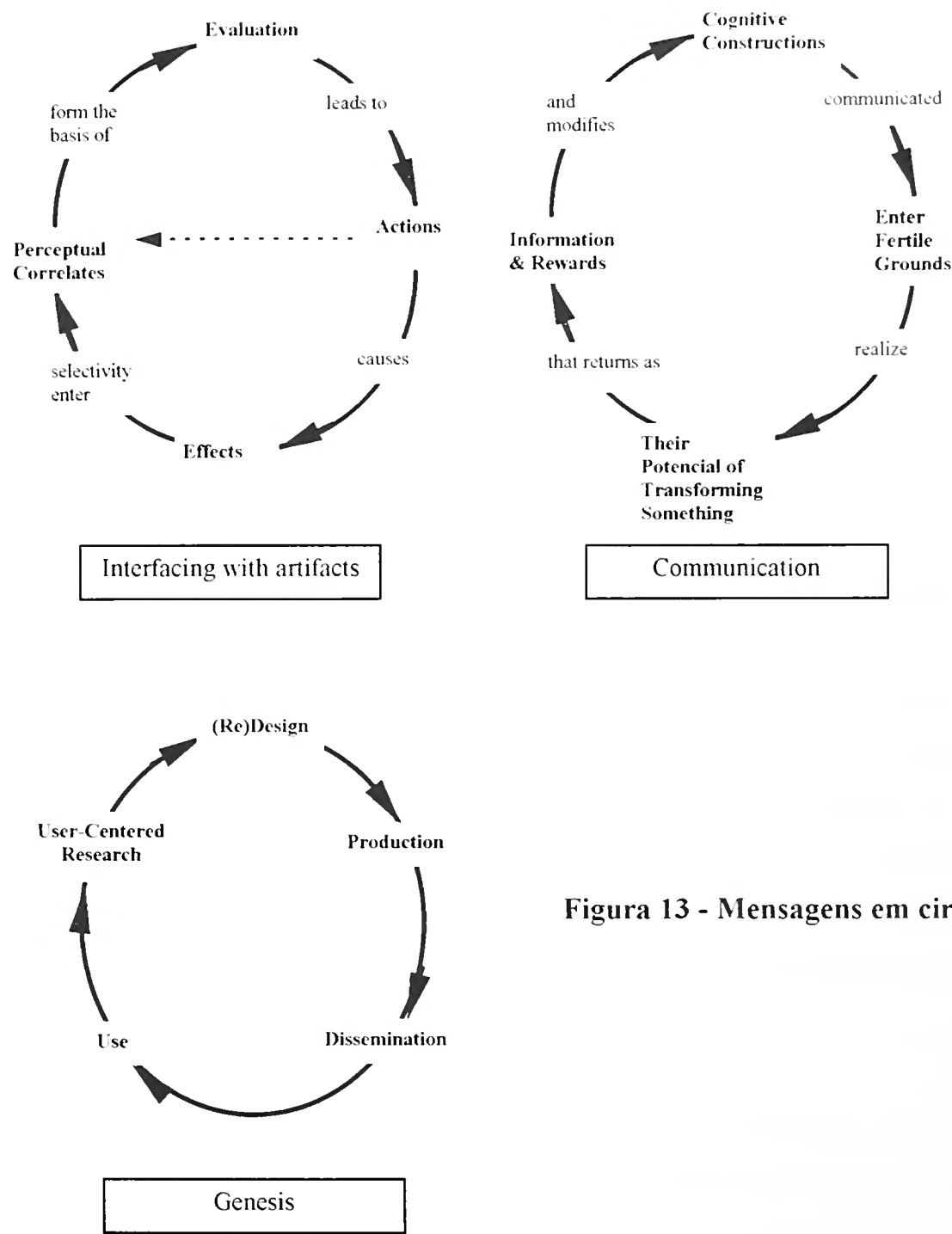


Figura 13 - Mensagens em circuito

Por exemplo, uma oportunidade percebida convida à acção, que uma vez iniciada dá origem à correcção da percepção sobre a oportunidade que lhe deu origem, fechando o círculo. Não tendo princípio nem fim, os processos recursivos alimentam-se a si próprios.

No entanto é necessário esclarecer que, embora eles sejam apresentados graficamente como círculos, a sua melhor representação gráfica é a espiral. De facto,

ao ser efectuado um ciclo, não se está no ponto de partida, mas sim num tipo lógico superior em que, no mínimo, um ciclo de aprendizagem foi executado.

Continuando com a interpretação de produtos como comunicações, a metáfora conduz-nos à compreensão de objectos como “mensagens em circuito” (BATESON, G.: 1972), como padrões temporariamente imobilizados, que podem ser úteis para os participantes, disponíveis para diferentes práticas e perspectivas.

Estes padrões devem, de alguma forma, regressar aos designers, para que estes possam compreender o processo que puseram em marcha, e a forma como eles próprios nele participaram.

5. Por último, a metáfora *Minding is Designing*, implica um conceito de organização social e de gestão no qual as responsabilidades estão distribuídas entre os participantes, numa rede circular de produção e consumo (ver figura). Design deve ser instilado no espírito da organização e expresso na sua identidade corporativa.

Desta forma, pode-se pensar que a gestão do design e a própria gestão das empresas que fazem do design um instrumento estratégico, devem manter em aberto circuitos de recursividade, que para além dos símbolos, permitam a reelaboração constante do seus conhecimentos.

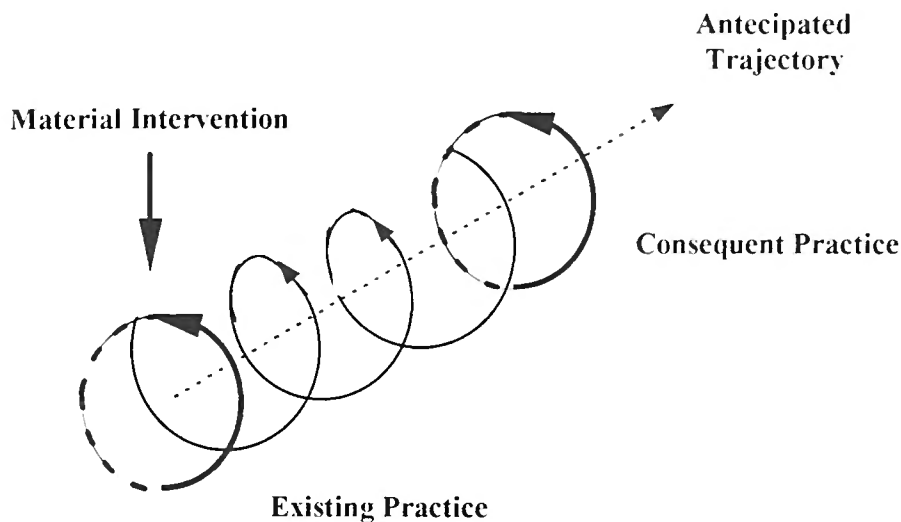
“They must get involved in a continuous process of collaboratively redesigning society and its material content, including themselves.”

É importante incluir neste ponto a descrição de um método, chamado de antecipação ou interventivo, que permite gerar um ciclo de feedback mais extenso e complexo, destinado a extrapolar a partir do conhecimento existente das coisas, as mudanças no conhecimento e as práticas que podem ser introduzidas no novo design.

Pretende-se desenvolver uma teoria dinâmica, de como os símbolos interagem e mudam de significado, de como a motivação pode sustentar o crescimento da compreensão, por antecipação, da resposta dos utilizadores, de como comunidades inteiras se podem posicionar em torno de convenções de interface emergentes.

Esta metodologia necessita dos conhecimentos cognitivos, de aprendizagem e interacção social, incluindo as entidades envolvidas na produção, comunicação e consumo. Faz uso da abdução, da metonímia e de protótipos cognitivos, para antecipar o desenvolvimento cognitivo do utilizador.

Figura 14 - *Anticipatory or interventive methods*



5.5 Como se organizam os saberes e se estruturam os problemas

Na procura de pontos de convergência e de integração, a que se propôs esta dissertação, e depois da forma como foi abordado o capítulo anterior, é necessário descer um pouco mais na compreensão *interior* do modo como a criatividade se expressa na *resolução* dos problemas e da sua articulação com a perspectiva precedente.

Com base em trabalhos de diversos autores⁶⁹, AKIN (1990) sintetiza da seguinte forma os pontos de convergência empírica relativos à criatividade:

- a criatividade aparece em condições especiais
- a criatividade manifesta-se através de acções ou produtos
- a criatividade espalha-se por um número considerável de actividades e produtos desde as ciências, às artes e nos acontecimentos do dia-a-dia.
- o produto de uma acção criativa é nova e não habitual nalgum sentido

⁶⁹ Vernon, P. E. (1970), *Introduction* in Vernon, P. E. (Ed.) *Creativity*, Penguin Books Ltd, Harmondsworth, UK, pp. 9-16.

Guilford, J. P. (1950), *Creativity*, *American Psychology*, 5, pp. 444-454.

Kresschmer, E. (1931), *The psychology of men of genius*, Kegan Paul and Harcourt, Brace.

Hollingworth, L. (1926), *Gifted Children, their nature and nurture*, New York, MacMillan.

Rogers, C. R. (1970), *Towards a theory of creativity*, in Vernon, P. E. (Ed.), *op. cit.* pp. 137-152.

•é possível distinguir alguma graduação de criatividade entre produtos e acções, pelo menos em termos do seu valor social ou de uso.”

Na maior parte das situações a ênfase é colocada no primeiro dos pontos, no entanto, no interesse desta dissertação, iremos antes debruçarmo-nos sobre as capacidades que levam à existência de actos criativos, que podem ser sumariadas em três pontos:

1. Capacidade de reconhecimento.
2. Capacidade de reestruturar o problema.
3. Conhecimento operativo.

Face a um problema com uma multiplicidade de alternativas, e na impossibilidade de encontrar *a solução*, que estratégia deverá ser usada ?

Antes de se tentar responder à questão interessa fazer uma pequena síntese sobre as causas desta impossibilidade:

a) A escassez de recursos é um facto da vida. No âmbito deste trabalho dever-se-á ainda considerar o tempo um recurso, também ele escasso.

b) Condições de incerteza⁷⁰, sobre as quais se irá falar mais adiante.

Procurando agora responder à questão, a forma mais lógica é encontrar caminhos, para percorrer o interior do espaço de soluções em vários pontos, e desta forma determinar fronteiras, por forma a reduzi-lo.

Este processo é realizado em vários passos. No primeiro, o processo de percepção é ele próprio um acto de tipificação lógica, correspondendo desde logo a uma codificação, constituindo desde o início um primeiro filtro à informação.

Num segundo passo, esta percepção codificada é comparada com padrões de itens e padrões de padrões, de nível lógico superior (metapadrões), por forma a construir combinações. Esta segunda etapa constitui um primeiro teste interno de coerência.

“Discovery consists precisely in not constructing useless combinations, but in constructing those that are useful, which are infinitely small minority. Discovery is discernment, selection”(PIONCARÉ, H.:1962)

⁷⁰ Numa primeira abordagem poder-se-á agrupar as classificações de incerteza quanto:

- ambiguidade: tendo mais do que uma interpretação possível.
- ambivalência: existindo simultaneamente duas atitudes ou emoções opostas.
- mudança: existindo em problemas dinâmicos.

Deste ponto de vista, o que distingue um designer sénior de um designer júnior ? Numa primeira resposta, a capacidade de encontrar combinações a um nível superior de abstracção. De acordo com AKIN⁷¹ existem duas frentes:

1. Na área das gramáticas formais.
2. No uso de pré-soluções de modelos.

No sentido da coerência desta dissertação, deve-se realçar, para o primeiro caso, estudos que usam conceitos como genotipo e fenotipo⁷² para classificação, o que aponta, de alguma forma, para a analogia de Bateson, dos dois sistemas estocásticos interagindo.

No segundo caso, corresponde a uma visão instrumental, do conceito de padrões de itens, existentes em memória e reencontrados, na busca de novas direcções e oportunidades, dando origem a analogias e homologias⁷³.

5.6 Capacidade de re-estruturar o problema

Uma das capacidades que distingue um designer sénior é a forma como estrutura e re-estrutura o problema. O problema é re-estruturado várias vezes pela modificação do conjunto dos constrangimentos, pelo que a definição do problema é também a definição (ou pré-definição) duma solução correcta, sendo este procedimento realizado de uma forma quase simultânea.

5.7 Saberes tácitos e saberes formalizados no processo de design

De acordo com vários estudos⁷⁴, foi possível determinar que durante os processos de aprendizagem decorrem alterações importantes na natureza dos

⁷¹ *Op. cit.* p. 109

⁷² Para ambos os conceitos ver Glossário.

⁷³ *Vide* Glossário.

⁷⁴ AKIN sintetizou da seguinte forma os passos para a re-estruturação dos problemas:

- all problems have an *apparent formulation* which arises from the conflicts that bring them to the fore.
- more often than not, in most complex problems, this apparent formulation does not lead the problem solver to effective solutions, that is, before the formulation is changed.
- in order to find effective solutions to a problem, the apparent formulation must be replaced by more appropriate, or *correct formulation*.
- there may be multiple correct formulations.
- a correct formulation of a problem will arise from the underlying principles that also give rise to the appearance of the problem.
- underlying principles of a problem can be discovered by postulating solutions to the apparent formulation and then studying how it fails through simulation and prediction techniques.
- an analysis of failure of the postulated solution gives clues about how the problem should be reformulated.

conhecimentos detidos, e na forma como estes são usados no processo de resolução dos problemas.

Em resumo, é possível afirmar que designers menos experientes usam conhecimentos explícitos para encontrar um caminho para solucionar os problemas, num processo de geração e teste, enquanto designers seniores escolhem uma série de acções que sabem, da sua experiência passada, resultar em determinadas circunstâncias.

Deste modo, uma forma de ganhar *senioridade* passa pela transformação de conhecimentos explícitos em implícitos ou tácitos.

Interessa neste ponto salientar um aspecto de grande importância na área do design, e no fundo de todas em que criatividade é um elemento essencial. A aquisição / transformação de conhecimentos tácitos permite, além dos aspectos salientados anteriormente, a introdução de um estilo pessoal na resolução dos problemas, uma vez que sendo possível uma multiplicidade de soluções, a desenvolvida / escolhida terá um grande peso / intenção pessoal. Aspectos como intuição, cultura, personalidade, disposição e convicções pessoais estarão presentes e deixarão a sua marca indelével na solução encontrada.

Pode-se sintetizar as capacidades cognitivas associadas à maturidade (*senioridade*) em três pontos:

1. A capacidade de organizar a informação no processo mental por forma a seja possível reconhecer soluções criativas e não convencionais.
2. A capacidade de organizar os problemas por vias em que a procura de soluções passa por áreas inexploradas.
3. A capacidade de usar processos heurísticos que transformam conhecimentos passivos em acções de exploração.

5.8 A organização do fluxo de actividades de design

É reconhecido actualmente⁷⁵ que existe um padrão para o processo de desenvolvimento e de design que é comum a vários tipos de indústrias e produtos. Como se viu anteriormente, os processos envolvem repetidamente actividades de exploração, geração de soluções e de selecção que, a partir das múltiplas soluções

⁷⁵ JONES (1970) e PUGH (1986)

possíveis, transformam o *briefing* numa solução de design particular com suficiente detalhe que possa ser produzida.

A figura seguinte, mostra o esquema do processo de desenvolvimento e design de produto num fabricante de equipamentos electrónicos (BRUCE:1986 *in* WALSH *et al.*:1992). Embora o modelo apresentado na figura seja esquematicamente linear, interessa sublinhar o alto grau de não - linearidade real, em que em cada etapa existem problemas para resolver e em que nova informação é requerida, impondo desta forma a existência de ciclos recursivos de *feedback*.

De acordo com WALSH⁷⁶ é no entanto possível identificar padrões de etapas que aparecem em todos os tipos de desenvolvimento:

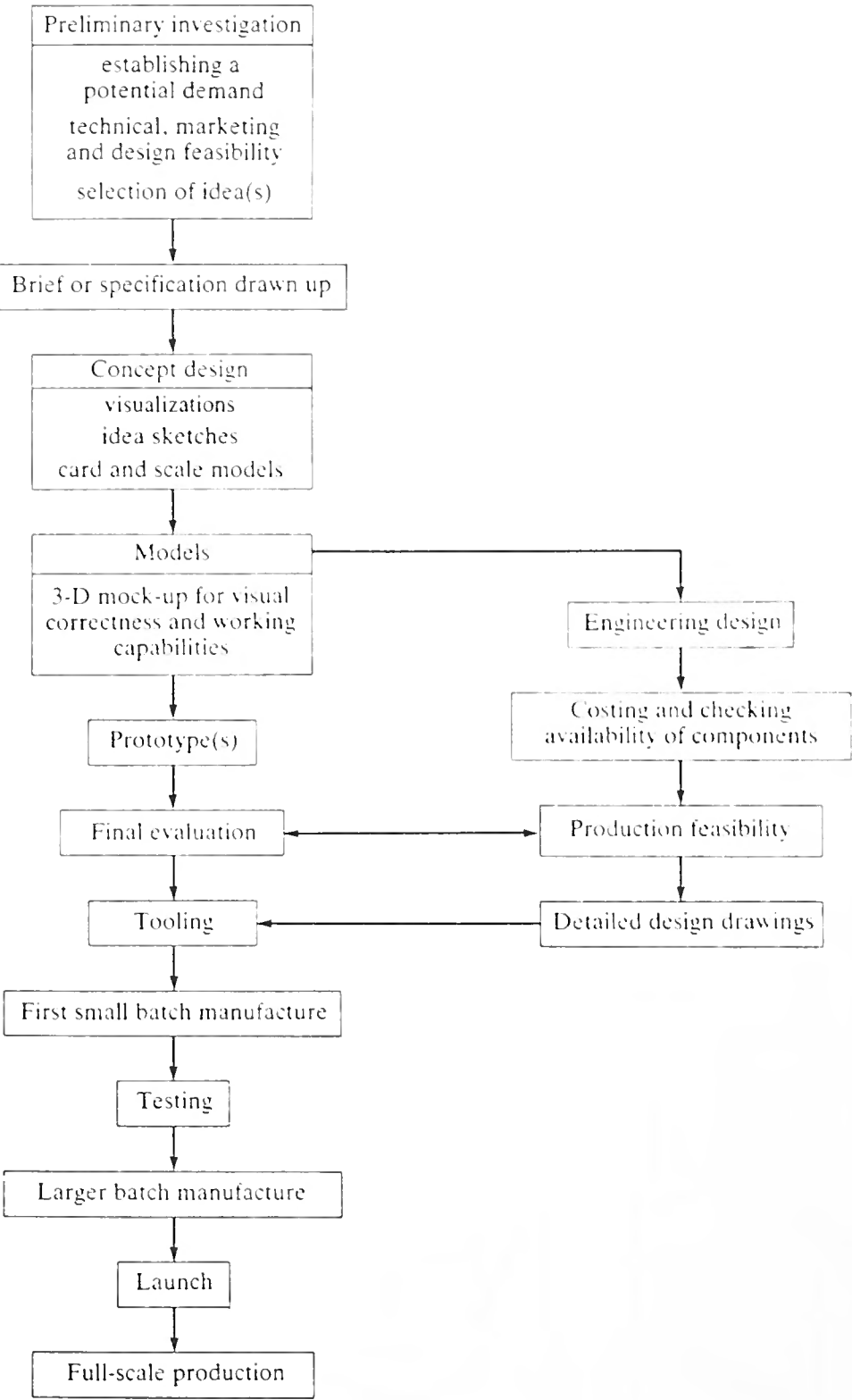
1. Planeamento, que inclui desenvolvimento de uma ideia inicial; a análise da procura potencial; estudos de viabilidade e *briefing*.

2. Design e desenvolvimento, que inclui especificações técnicas e de mercado; design conceptual; desenvolvimento de protótipos e teste; refinamentos e engenharia do produto.

3. Fabrico e venda, que inclui o planeamento da produção, a execução de ferramentas, testes de fabrico, produção à escala real e lançamento no mercado.

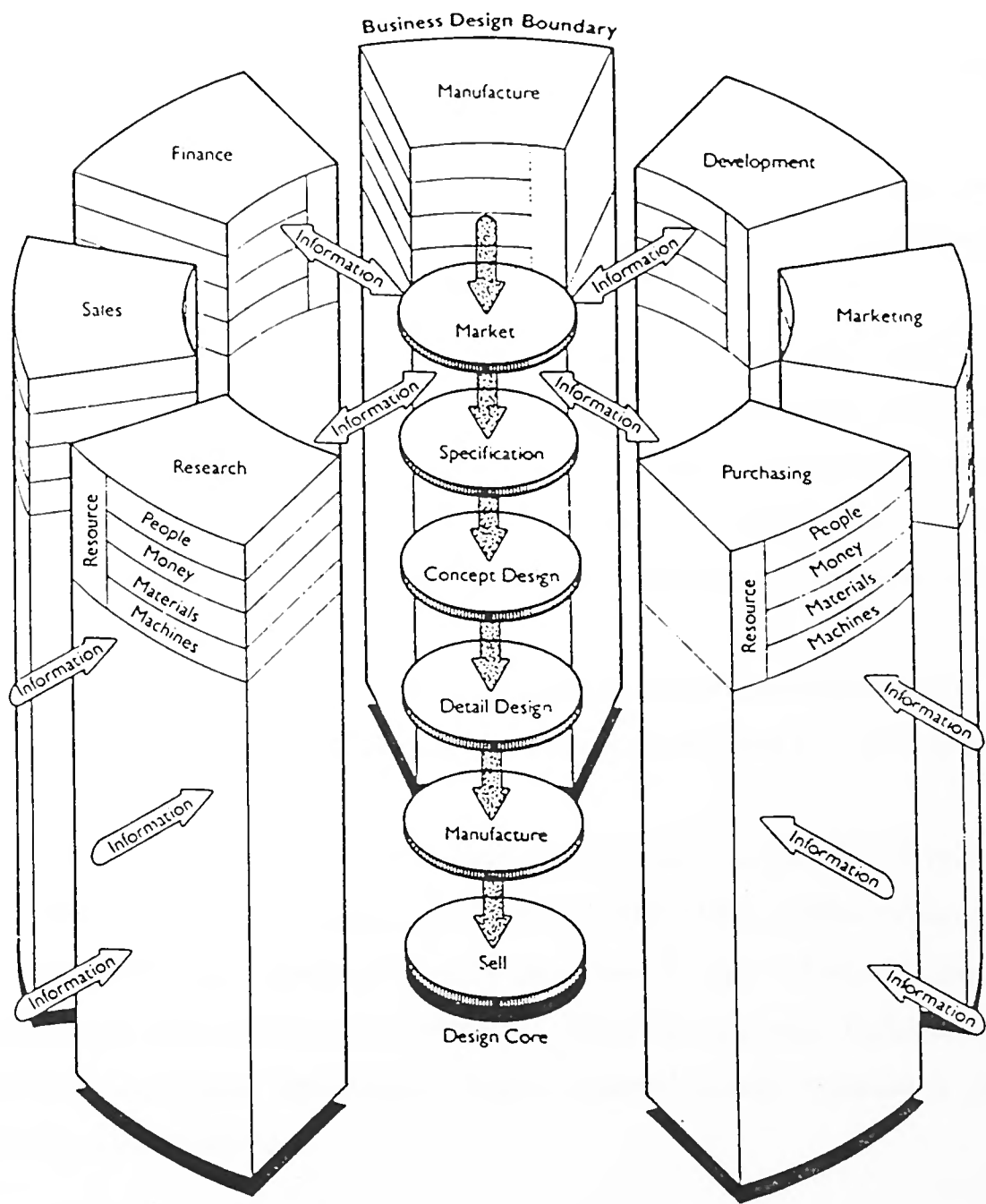
⁷⁶ *Op. cit.* p.54

Figura 15 - Esquema do processo de design



Na figura seguinte, apresenta-se o modelo dinâmico de Pugh das actividades de design. De salientar o seu carácter dinâmico já referido, e a necessidade de envolvimento, embora de forma diferente, consoante a fase, do conjunto de funções da empresa. De notar os fluxos de informação, trocados entre cada função e o projecto que se desenrola e entre cada função e o exterior. De recordar o que foi expresso anteriormente, o modelo é linear só na aparência da figura. Na realidade existem ciclos recursivos entre as várias etapas do processo e entre estas e as várias funções e entre estas e o exterior.

Figura 16 - Modelo das actividades de design



6. Inovação e Design: que ligação?

Quando a ciência é separada dos outros dois campos, a porta está aberta para o academismo. Quando a tecnologia é separada dos outros dois campos, a porta está aberta para a tecnocracia. Quando o design é separado da tecnologia e da ciência, a armadilha do brilhantismo estético e do formalismo está aberta.(BONSIEPE, G.:1995)

6.1 Alguns conceitos e definições

Existe um conjunto de características da inovação que a tornam sob alguns aspectos semelhantes ao design. Esta compreensão das semelhanças metodológicas tem como objectivo perceber até que ponto ambas as actividades podem ser geridas de forma semelhante, nomeadamente o seu início no interior das empresas, e que características devem possuir os seus actores. Mais adiante, far-se-á a tentativa de procurar áreas de sobreposição e diferença.

Nem todos os produtos novos ou melhorados / renovados foram objecto de I&D ou inovação tecnológica. De facto, a maioria dos novos produtos envolve variações na tecnologia existente, ou melhoramentos incrementais no seu design.

“... we provide evidence from our own case studies and other recent research which shows that successful firms and industries place their emphasis not just on creating innovations, but on improving the design of their own or competitor’ products, creating ‘design families’ and ranges of related products for different markets, and on designing and redesigning those products for reliability, quality and economic manufacture”(WALSH *et al.*: 1992)

De acordo com Freeman *et al.*(1982) inovação é “the first introduction of a new device, product, process or system into the ordinary commercial or social activity of a country”.

É no entanto habitual, e neste caso mais correcto, incluir todo o processo e actividades. Desta forma, o Manual de Frascati (OCDE: 1981) propõe: “Technological innovation is the transformation of an idea into a new or improved saleable product or operational process in industry or commerce”. Nesta definição estão incluídas todas as actividades envolvidas: investigação, design, desenvolvimento, pesquisa e teste de mercado, engenharia, etc.

Convém, neste momento, fazer uma distinção; ao descrever o desenvolvimento de um novo produto, como o processo que transforma conceitos técnicos ou necessidades / oportunidades de mercado em novos produtos lançados no mercado, realça-se a diferença com a inovação tecnológica, em que no primeiro caso pode só ter a ver com mudanças de forma, componentes, materiais ou embalagem, e não tanto com tecnologia e modos de operação, como no segundo conceito.

No entanto, na definição da OCDE (1982), “design is the very core of innovation, the moment when a new object is imagined, devised and shaped in prototype form”.

Qualquer inovação, seja ela radical ou incremental, requer design. Qualquer novo conceito técnico ou invenção pode gerar um grande conjunto de configurações possíveis, mas só algumas delas constituirão produtos, cabendo ao design um papel insubstituível na sua determinação⁷⁷.

De acordo com Akrich(1995) *in* Walsh (1996), o design é indissociável da forma da rede sociotécnica que lhe dá expressão e significado.

6.2 O design, a inovação e o ciclo de vida dos produtos

O design tem um papel importante na diferenciação de produtos e no grau de confiança atribuído pelo consumidor, mas também na competição pelo preço, nomeadamente pelo uso eficiente de materiais, mão-de-obra e máquinas.

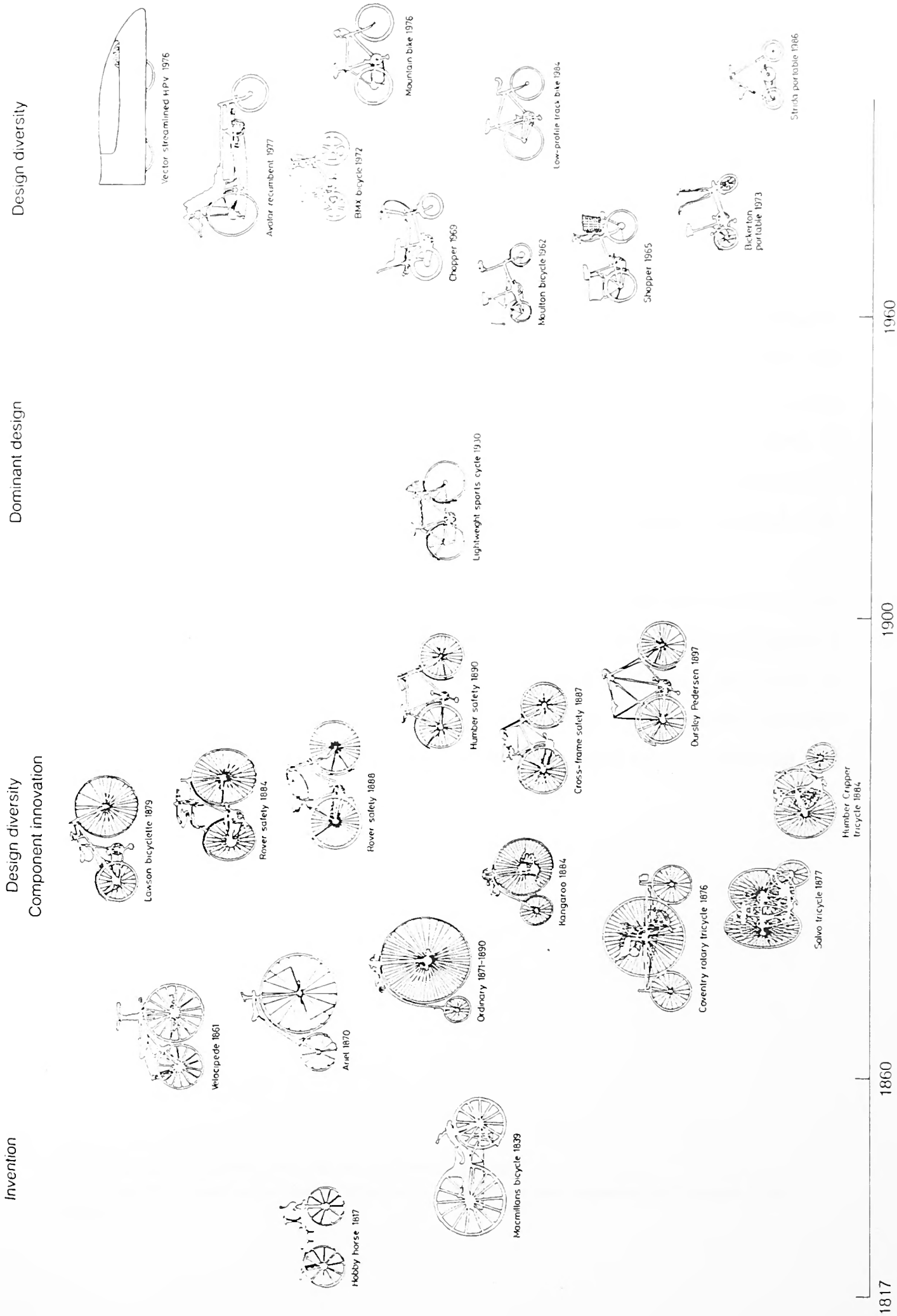
Por outro lado, é importante na transformação de uma invenção radical em inovação, e bem assim como no segundo fôlego dos produtos, pela diversificação de configurações.

Desta forma o design é importante ao longo de toda a vida do produto, tendo diferentes papéis nas várias fases do processo de inovação. A figura⁷⁸ seguinte mostra as várias fases do ciclo de vida da bicicleta, desde a invenção, passando por uma fase de inovação divergente nas primeiras etapas, seguida de uma fase convergente com a definição de um design dominante, até uma nova fase divergente, em que uma indústria

⁷⁷ Neste contexto, não se está a falar do design como um processo organizacional diferenciado, com profissionais com tarefas definidas, mas de um conceito mais vasto de actividades existentes em todas as firmas fabricantes de produtos. Ver a este respeito Dumas, Angela e Gorb, Peter(1987), *Silent Design*, Design Studies, 8(3): “Design activity is frequently not classified as such within organizations, nor does there appear to be any consistency of classification.”

⁷⁸ Roy, R. and Cross, N.(1983), *Bicycles: invention and innovation*, Milton Keynes, Open University in Walsh, V. *et al.*(1992).

Figura 17 - Ciclo de vida da bicicleta



madura tenta ter um segundo fôlego, diferenciando o produto para impedir o declínio da procura.

Georgiou *et al.* (1986) argumentam que pela construção de competências específicas, particularmente de uma base de dados de conhecimento⁷⁹, as empresas são capazes de desenvolver uma família de formas de design num corredor tecnológico.

As que têm êxito são aquelas que adaptam e modificam continuamente as suas formas de design para responder a novas tecnologias emergentes, a produtos dos concorrentes e a mudanças das necessidades dos clientes.

6.3 O modelo não-linear do processo de inovação e o design

Os modelos de inovação não-lineares⁸⁰ substituíram o modelo de interacção linear entre a ciência, a tecnologia e a produção de novos produtos e procedimentos de fabrico. Os modelos acentuam o papel central da concepção industrial, nos ciclos recursivos entre as fases de inovação a montante (ligadas ao mercado) e as fases de inovação a jusante (ligadas à tecnologia), e bem assim como as várias interacções realizadas no seio das empresas ou entre estas e outras entidades no quadro de relações de cooperação.

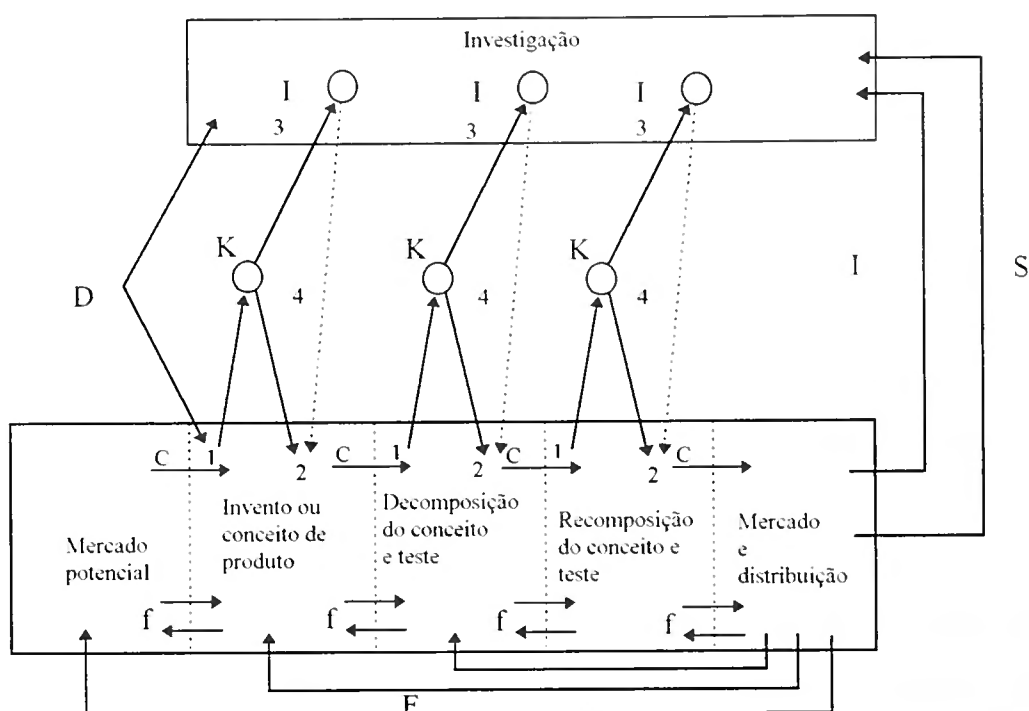
A concepção, *na qual o design se inclui*, está no coração do processo de inovação. Esta actividade não é de nível inferior e não se rende de forma alguma à rotina, mas é uma actividade que pode induzir ligações e efeitos à sua volta. A concepção, sob uma forma ou outra, encontra-se no ponto de partida das inovações técnicas, da mesma forma que a re-concepção, numa ou várias etapas, é essencial para o sucesso final.(KLINE e ROSENBERG: 1986)

⁷⁹ Construção de uma memória colectiva de forma explícita.

⁸⁰ De notar que o termo não-linear se aplica aqui nos dois sentidos expressos por Bateson. *Vide* Glossário.

Figura 18 - Modelo de inovação não-linear

Modelo de Kline e Rosenberg (1986)



No sentido de integrar este ponto com as restantes abordagens expressas na tese interessa sublinhar o seguinte:

1. Todos os ciclos recursivos de *feedback* são na sua essência também ciclos de criação de memória e aprendizagem, sendo em primeira instância gerado saber tácito. Os processos de difusão no interior da empresa podem alterar-lhe esta característica, dependendo dos processos de formalização existentes. Por exemplo, processos de controlo de qualidade de projecto, exigindo procedimentos escritos, permitem a consulta diferida no tempo e no espaço, ou seja uma socialização.

Este é também um dos aspectos sublinhados no relatório TEP (OCDE:1192), quanto aos aspectos acumulativos dos conhecimentos, no caso científicos e tecnológicos, e as diversas formas de aprendizagem: aprendizagem pela prática, aprendizagem pelo uso, aprendizagem por interacção e aprendizagem da aprendizagem.

O relatório utiliza a analogia da bola de neve para descrever o processo:

a) Existência de uma massa crítica inicial. Preconiza a intervenção do estado na sua ausência (a este respeito ver também ponto 8.6.3 O papel da política industrial)

b) A bola deve encontrar neve pelo caminho para que possa crescer. Significa a existência de um contexto adequado, rico em conhecimentos acessíveis numa rede formal e informal, e determina alguma intervenção do estado nesse domínio, mas também a existência de nódulos de conhecimento acessíveis, como é o caso das empresas de consultadoria.

c) A bola deve poder crescer e ganhar velocidade: a capacidade de absorção das empresas é essencial para transformar um ambiente favorável em vantagens económicas reais. A acção pública, neste domínio, pode contribuir para o desenvolvimento da capacidade das empresas para utilizarem os conhecimentos disponíveis no exterior (ver a este respeito o ponto desta tese já referido anteriormente)

2. O facto de se encarar o design como regulador do fluxo de inovação da empresa que chega ao mercado⁸¹ (ver a este respeito o ponto 5. Qual o papel do design), determina que nos sectores e produtos em que este tem um papel mais relevante, o design é um dos parâmetros mais importantes na regulação dos ciclos inovadores e na capacidade de absorção das empresas.

Só a forma como **não está**, geralmente, organizado de forma autónoma nas empresas⁸², por um lado, e a ambiguidade da sua classificação e contabilização, por outro, têm, provavelmente, impedido o conhecimento da verdadeira dimensão da sua importância.

3. No caso do design, existem nódulos de conhecimento (K na figura) exteriores à empresa de grande importância, nomeadamente para as PME e empresas em crescimento. Confrontados com a impossibilidade de manterem uma equipa de design a tempo inteiro, nomeadamente em áreas com uma integração mais reduzida, embora importante para o produto final, tais como design gráfico, embalagem, etc, as empresas têm que recorrer a empresas de consultadoria e serviços para satisfazerem as suas necessidades.

⁸¹ Design is crucial to innovation in that it is the domain of creativity where ideas are devised but also where the “coupling” occurs between technical possibilities and market demands or opportunities (Freeman: 1983 *in* Walsh: 1996)

⁸² (...) these factors mean that the institutionalisation and location of design is far less clear cut than that of R&D.

4. O design apresenta semelhanças metodológicas⁸³ com a inovação, e os dois sobrepõem-se nalgumas áreas. Em resultados de estudos realizados, Walsh(1996) constatou que o design é uma actividade que se sobrepõe com a I&D e com a inovação tecnológica em muitas situações, embora também possa contribuir para o êxito da empresa, fora da acção de qualquer delas.

O design industrial é importante para fazer chegar ao mercado produtos inovadores, mesmos daqueles que, não o sendo tecnologicamente, o são como produtos.

6.4 A inovação no design, tecnologia, marketing e organização, vista pelo lado da constituição da oferta

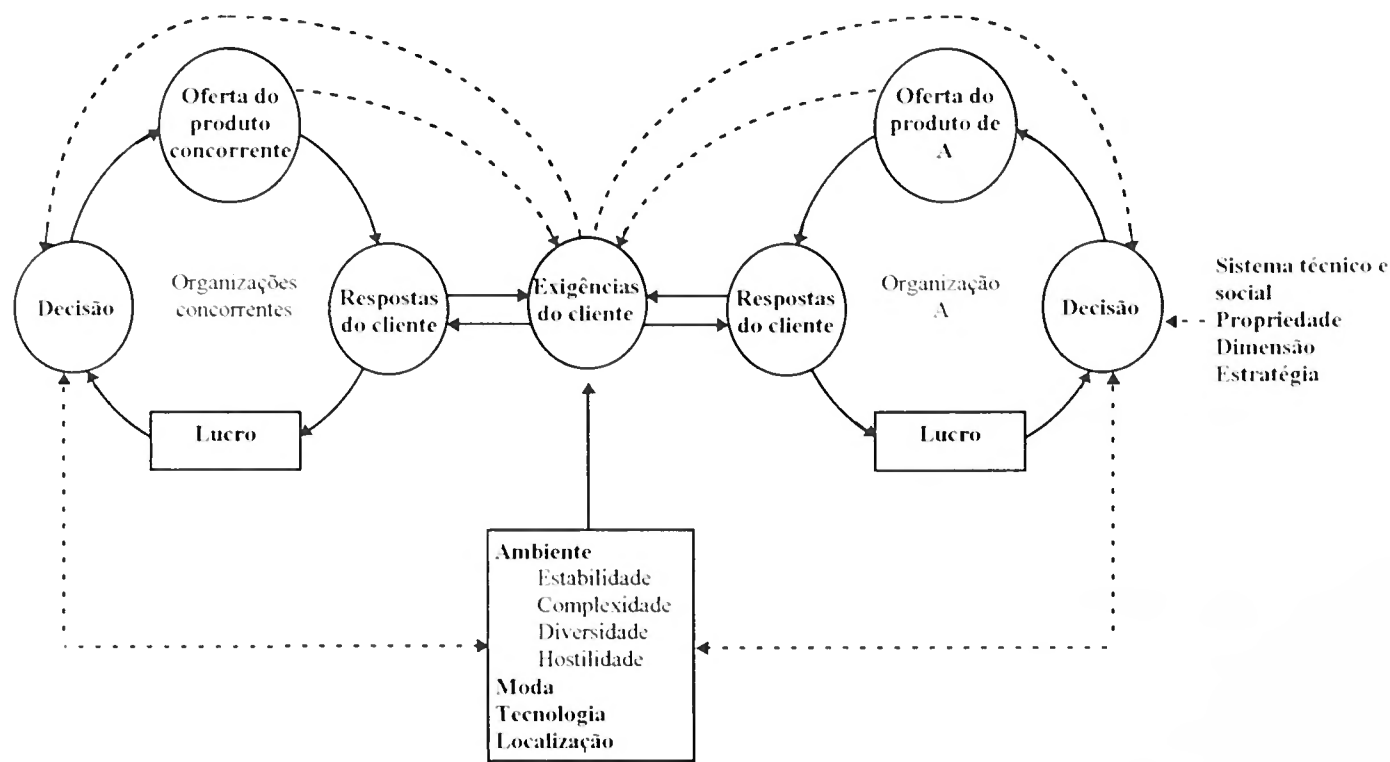
Os tipos de actividade de inovação, de comportamento competitivo e de design variam com a indústria e ao longo do seu ciclo de vida. É no entanto possível conceber um modelo de inovação em que os quatro componentes, design, tecnologia, marketing e organização, estão presentes.

Já não é possível visualizar os mecanismos de inovação dentro da empresa sem se entender a completa interligação entre as “várias” inovações presentes na actualidade. Para o fazer, vai-se abordar o ponto de vista da constituição da oferta, assumindo a corrente de pensamento em que se apoia uma racionalidade interactiva, em que não existe uma opção entre a soberania do consumidor nem do produtor, mas em que se procura pensar simultaneamente, numa relação recursiva, os dois termos da relação de troca.

Assim, compreender os mecanismos de inovação empresarial, consiste em estudar a forma como a oferta é constituída. No texto que se segue, e de acordo com os propósitos desta dissertação, vão ser abordadas as componentes design e organização, com alguma exploração, reduzida, na área do marketing.

⁸³ Ver a este respeito a Figura 9 - Formulação metodológica.

Figura 19 - A organização empresarial em interacção com o meio ambiente



A figura anterior, baseada em (STACEY, R.:1995), mas com algumas alterações e precisões significativas, apresenta esta nova concepção da relação entre a empresa e o meio externo em que se move. A relação entre a empresa A e o seu cliente é um ciclo de *feedback*. O primeiro ciclo a ter-se em consideração é o que vai da oferta do produto da organização A para as exigências do cliente, e daí para os processos de tomada de decisão dos concorrentes. Este ciclo estabelece que a oferta de A afecta directamente as exigências do cliente, sem ser intermediado pelas mudanças no ambiente, moda, tecnologia e factores que normalmente eram considerados mais determinantes nas exigências dos clientes.

Este ciclo estabelece que a oferta em si mesma cria, ou pelo menos dá forma, às exigências do cliente. Determina também que os concorrentes têm consciência desta possibilidade e tentam contrariá-la com as suas ofertas de produtos. Da mesma forma a oferta dos concorrentes cria e dá forma às exigências dos clientes. Este facto é tido em consideração na tomada de decisão de A. Deste modo, a organização A, co-evolui⁸⁴ com o seu ambiente em interacção com os seus clientes e concorrentes.

⁸⁴ Ver definição de Le Moigne.

O outro ciclo adicional representado na figura é o que vai das respostas do cliente para a oferta da organização A e volta para as exigências dos clientes. O mesmo ciclo é aplicável aos concorrentes. Desta forma se estabelece que as respostas do cliente, a qualquer oferta num determinado período de tempo, influenciam as exigências do período seguinte. Significa que à medida que os clientes acumulam a oferta ao longo do tempo, o nível acumulado e as suas características afectam as exigências seguintes.

Encarada desta forma a actividade da empresa, é então possível tratar os três pontos seguintes:

1. “Le design est vu comme une innovation du regard porté par l’entreprise sur le consommateur;
2. L’interaction sujet/objet dans la constitution de l’offre;
3. Les limites de la constitution de l’offre ou la compétence du consommateur.”(HETZEL, P.:1995)

1. Na perspectiva descrita no capítulo *Minding is designing* , o designer, inserido no contexto social através dos mecanismos descritos, estrutura a sua visão dos consumidores de acordo com uma grelha que lhe é própria. A visão servirá de catalisador para criar, e é ao mesmo tempo um factor chave do sucesso, uma vez que incorpora uma visão nova do contexto em que a empresa se move. A inovação não se limita ao objecto de transacção, o produto, mas também ao olhar que o próprio designer tem sobre o destinatário desse produto.

Identificando o conjunto de actividades incorporadas num produto industrial, é importante salientar o carácter colectivo, em termos de organização, do resultado final no mercado. Ora esse olhar, inovador e incorporado na concepção do produto, é ele próprio promotor de inovação na organização, uma vez que os agentes envolvidos na sua materialização, vão ter, em ciclos de aprendizagem colectiva e individual, que corresponder às exigências de todo o processo.

2. “Le processus de création conduit, en même temps à l’émergence d’un objet valeur (le produit) et d’un sujet (l’utilisateur potentiel) et donc de la relation qui les unit; ce qui interdit de penser l’un sans l’autre.”(MARION, G.:1992 *in* HETZEL:1995)

Ao constituir uma oferta, a empresa cria simultaneamente, um objecto ou serviço *colectivo* e um sujeito *colectivo*. Mas, tal sujeito colectivo é inexistente, da mesma forma que a relação sujeito / objecto é uma construção abstracta, enquanto os consumidores são indivíduos reais isolados.

Para minimizar os seus riscos, a empresa vai criar, paralelamente ao objecto, um sentido de forma a comunicar, num segundo tempo, esse sentido ao consumidor real.

“La dimension immatérielle de l’offre (notamment au travers de la communication) a alors pour rôle de réduire l’écart qui peut exister entre le sujet collectif «construit» et le sujet individuel «réel» auquel on propose un discours collectif, mais à contenu très personnel, dans lequel il peut alors aisément se projeter, voire s’identifier.” (HETZEL, P.:1995)

3. Toda a empresa que quer criar um produto deve colocar o problema da competência do consumidor, na medida em que deve existir uma adequação de saber e intenção: o consumidor deve poder compreender os códigos subjacentes e investir neles, ou seja comprar o produto.

6.5 O design, a inovação e a mudança organizacional

De que forma os conhecimentos da equipa de design se vão difundir no interior da empresa e pelos diferentes actores organizacionais ?

De acordo com Hetzel⁸⁵ de duas formas:

1. Contribuant à la «construction de la réalité», c’est-à-dire de la manière dont l’entreprise va construire sa relation avec son environnement

2. Apportant une aide au management stratégique dans la mesure où la maîtrise des outils de conception peut contribuer à mieux appréhender les situations complexes en particulier et la complexité en général.

A introdução da gestão do design (design management) tem consequências importantes para a empresa, quer porque obriga o seu núcleo estratégico a definir uma orientação para a forma, quer como constituir a sua oferta de mercado, mas também pela dinâmica de mudança que imprime.

⁸⁵ *Op. cit.*

A inovação metodológica nesta área diz respeito à ultrapassagem da oposição entre *market driven* e *product driven*, com as repercussões sintetizadas de uma forma esquemática nos seguintes quadros.

Quadro 4 - Dicotomia entre formas de olhar o mercado

Marketing da procura	Marketing da oferta
Fase 1	Fase 1
Análise da procura	Criação de um produto sem referência no mercado
Fase 2	Fase 2
Definição da oferta do produto e serviços	Procura de um mercado
Fase 3	Fase 3
Marketing mix e comercialização	Marketing mix permitindo criar uma procura

Não é objecto desta dissertação debruçar-se sobre o marketing e a sua interface com o design e as restantes disciplinas. Interessa, no entanto, sublinhar a importância de novas correntes que existem nesta área e de como existe uma aproximação metodológica às teses defendidas neste trabalho.

Tomando em consideração um conjunto de trabalhos sobre a matéria estar-se-á na presença de uma mudança de paradigma⁸⁶ na área do marketing⁸⁷.

Não se trata já de aceitar que afinal os agentes (ou actores) não dispõem de uma informação perfeita, que as suas capacidades cognitivas são limitadas e que as preferências são instáveis em função de factores exteriores, tais como as inovações tecnológicas.

O problema coloca-se, como se tem estado a abordar, na interacção entre produtor e consumidor.⁸⁸

⁸⁶ No sentido do entendimento que uma comunidade científica quer dar ao conjunto de representações e fronteiras da sua disciplina.

⁸⁷ Kotler, numa intervenção no Marketing Science Institute em 1991, falou em *relationship - oriented marketing*.

⁸⁸ “Mais il faut tirer toutes les conséquences de ce constat. Quelle est la signification des ces images ? Qui en effectue la construction ? Comment en assurer la gestion ? Quelle théorie proposer pour saisir

Esta perspectiva do marketing parte do princípio que as preferências e os gostos dos consumidores têm uma origem endógena, ou seja, voltando à perspectiva interactiva, as preferências são construídas nesta interacção, antes de se tornarem exógenas, altura em que se tornam dados (constrangimentos) para ambos os termos desta interacção.

A distinção, feita anteriormente entre *market driven* e *product driven*, tem uma correspondência em termos de caracterização da empresa, que a tabela seguinte sintetiza.

Quadro 5 - Dicotomia entre as perspectivas da empresa

Empresa <i>Market Driven</i>	Empresa <i>Product Driven</i>
A empresa adapta-se à procura	A empresa impõe uma oferta
Efectua estudos de mercado	O papel do consumidor é dar um sentido ao que lhe é posto á disposição
Constitui um oferta próxima da que existe já no mercado	Constitui uma oferta que “revoluciona” o mercado
O design responde a um caderno de especificações preciso; é constrangido pelos estudos efectuados anteriormente; é centrado no sujeito	O design tem o papel essencial de inovar, e tem uma grande liberdade para o fazer; é centrado no objecto

A estas visões descritas por Hetzel⁸⁹, o mesmo autor contrapõe:

l'identité d'une marque, d'une firme ou d'un pays ? (...) il faut accepter de plus que le marketing ne crée pas une image (d'un produit, de la qualité, d'une marque, ...) par sa pure et simple volonté. Ce que fait, et ce qu'a toujours fait, le marketing, c'est proposer une image qui sera, ou ne sera pas, acceptée par le consommateur auquel elle est destinée. En autres mots, l'image de ce qui est échangé n'est pas le point de départ volontariste de l'entreprise, c'est la résultant de l'interaction entre les différents pôles de la relation d'échange.”(MARION, G.:1995)

⁸⁹ *Op. cit.*

Quadro 6 - A Visão inovadora

Empresa <i>Interaction Driven</i>
A empresa interroga a sociedade
Define uma previsão / expectativa
Propõe uma oferta que “revoluciona” o mercado mas que corresponde a essa previsão / expectativa
O design tem como papel inovar integrando inteligência na oferta; é centrado na interacção sujeito / objecto

Que características tem esta oferta que “revoluciona” ?

Dependendo das empresas, esta surpresa pode integrar *performances* intrínsecas do produto (forma, resistência, funcionalidades, aspecto, dimensões, etc.), ou pelo “discurso” que acompanha o produto (campanha publicitária, embalagem, ponto de venda) ou ainda pela maneira como o produto vai inovar os comportamentos dos utilizadores.

Glen Urban e John Hauser (1980)⁹⁰ do MIT, puseram em evidência o mecanismo de construção / desconstrução / reconstrução, próprio da implantação do design na empresa e o carácter irreversível de todo o processo de design.

O processo de design é ele próprio, por natureza, gerador de mudança, na sua lógica intrínseca de criação. Esta lógica pode ser relacionada com a empresa, sujeita a recriar / reconstituir de forma dinâmica a sua oferta.

Sintetizando neste ponto as questões expressas atrás, pode-se referir que gestão do design e da inovação podem contribuir de forma decisiva na construção de vantagens competitivas, ajudando o núcleo estratégico da empresa em três direcções:

- 1. Na criação do produto e da sua linguagem / discurso.
- 2. Na criação do design da organização e na implementação de uma lógica de mudança.
- 3. Na criação de uma forma ética através da estética.

⁹⁰ Urban, G. e Hauser, J. (1980), *Design and Marketing of New Products*, Englewood Cliffs, Prentice Hall in Hetzel(1995).

7. A formulação estratégica na empresa

Na escolha das afinidades conceituais estratégicas, que permitissem sustentar o conjunto das conclusões integradas das diferentes áreas e simultaneamente manter a sua coerência⁹¹, procurou-se encontrar um modelo de análise das concepções estratégicas existentes que permitisse, pelas variáveis de análise, fazer as escolhas adequadas.

Neste sentido foi escolhido o modelo Whittington(1993), em que se definem duas variáveis ortogonais básicas para os eixos de análise:

1. O processo de concepção.
2. Os objectivos a atingir pela estratégia.

Para estas duas variáveis, tendo os valores possíveis, foi escolhido o cenário em que o processo de concepção é de alguma forma desordenado, caótico, influenciado pelo acaso e emergente. Quanto aos objectivos, eles não visam unicamente a satisfação dos accionistas e a maximização do lucro, mas a satisfação de um conjunto mais amplo de interessados. Whittington inclui nesta escola de pensamento estratégico, a que chama processualista, autores como Mintzberg, Cyert e March, Prahalad e Hamel.

Esta decisão foi também correlacionada com a compreensão de que a ciência económica evoluiu muito nas últimas três décadas e de que o paradigma básico da economia, em que os agentes económicos tomam decisões perfeitamente informados sobre a realidade em que se inserem, se é apropriado para muitas situações, noutras torna impossível a análise e compreensão de fenómenos e de mercados em que os intervenientes têm assimetrias de informação, isto é, diferentes graus de conhecimento das características e do valor do bem ou serviço.

Esta última asserção, sendo bem verdade para as PME em geral, e também para as Portuguesas em particular, mercê das suas características próprias, impõe a adesão a metodologias de formulação estratégica baseadas na flexibilidade e na criatividade e numa grande capacidade de leitura do ambiente externo.

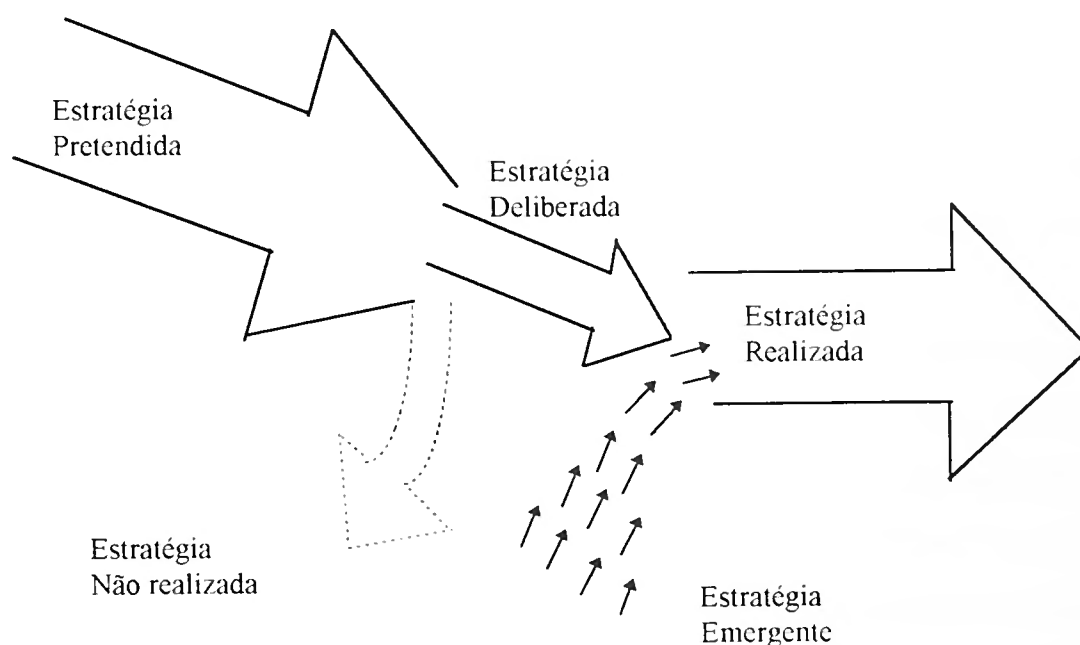
No seu artigo *Crafting strategy*, Mintzberg(1991) resume o seu pensamento da seguinte forma: Na gestão estratégica é necessário ligar pensamento e acção, controlo

⁹¹ “The methodology of the designer is a better model for use by managers than the methodology of the scientist or the scholar, and the manager needs to learn how to use it.”(GORB, P.:1992)

e aprendizagem, estabilidade e mudança⁹². O estrategista é alguém que reconhece padrões, alguém que aprende, que gere um processo em que as estratégias (e as visões) podem emergir ao mesmo tempo que podem ser deliberadas, correspondendo a fases diferentes do processo.

O autor sublinha um conjunto de pontos do seu pensamento, que são reconhecidos como importantes contributos para os restantes pontos desta dissertação.

Figura 20 - O processo de formulação estratégica segundo Mintzberg⁹³



A figura anterior é ilustrativa da sua definição de estratégia emergente.

A gestão tem como um dos seus objectivos trazer alguma ordem a uma organização. Pega num conjunto de pessoas vindas de várias partes, fazendo coisas diferentes e agrega-as num conjunto a que se chama organização e que produz produtos ou serviços. No entanto, ao contrário dos que definem o processo de gestão estratégica como algo metódico e analítico, na opinião de Mintzberg a gestão é vista como sendo um processo emerso grandemente na intuição e na síntese. Este tipo de abordagem da função da gestão é descrito por expressões como «caos calculado» e

⁹² segundo Whittington, a perspectiva processualista tem como pressupostos: 1) A limitação cognitiva do homem e a aceitação duma primeira solução satisfatória; 2) A complexidade da organização, com lutas de e pelo poder no seu interior;

⁹³ Mintzberg, H. (1988), *Opening Up the Definition of Strategy*, in Quinn, J., Mintzberg, H. e James, R., *The strategic Process*, Englewood Cliffs, Prentice Hall in Simões, V.:1995.

«desordem controlada». O processo de gestão é em si um processo desorganizado, desequilibrado e não sistemático.

Segundo Mintzberg, a estratégia como processo de aprendizagem é uma verdadeira abordagem emergente que se baseia no borbulhar de ideias criativas a partir do fundo. Consiste na iniciativa das pessoas e numa construção a partir dessas iniciativas.

A formulação estratégica é um processo de aprendizagem, só parcialmente sob controlo do pensamento consciente. Indivíduos informados, de qualquer parte da organização, podem contribuir para a formulação estratégica e as estratégias emergem informalmente no decurso deste processo: algumas vezes gradualmente, outras vezes espontaneamente.

As estratégias crescem inicialmente um pouco por todo o lado na organização. Estas estratégias tornam-se organizacionais quando se tornam colectivas, quando criam padrões que se proliferam e se estendem a toda a organização.

O processo de proliferação pode ser espontâneo ou gerido conscientemente. Quando é gerido existe um patricionador em posição de pegar na ideia e integrá-la com outras. Se isto acontecer de forma continuada, os processos de aprendizagem na organização desenvolvem-se e se estas situações começarem a convergir para uma mudança de estratégia desenvolvendo novos padrões, surge uma estratégia emergente.

7.1 Mudanças características

A mudança é uma palavra paradigmática dos nossos tempos, mas quantas vezes mal interpretada e usada de forma ligeira. Começa-se este capítulo destinado à formulação estratégica, por caracterizar, no âmbito das organizações empresariais, as características da(s) mudança(s).

Convém, antes de se avançar nesta descrição e classificação, resumir alguns aspectos das organizações empresariais actuais⁹⁴:

1. São conjuntos de ciclos recursivos, internos e com o ambiente.
2. Estão sujeitas a um conjunto de constrangimentos de vária ordem: recursos (escassos, inclui o tempo), sistema técnico e social; legislação; propriedade; etc., que se traduzem em mecanismos de racionalidade limitada.
3. Interagem com os clientes, criando e dando forma às suas exigências.⁹⁵

⁹⁴ Adaptado de Stacey (1995)

4. O ciclo da oferta / procura caracteriza-se pelas suas propriedades de auto-reforço.

5. As organizações vivem permanentemente na busca de um equilíbrio entre as forças da diferenciação e as forças de integração.

Estas características das organizações empresariais reforçam a visão de sistemas sujeitos a uma multiplicidade de mecanismos recursivos não lineares (nos dois sentidos de Bateson). Na descrição e na análise que se segue eles aparecem na sua forma simplificada, mas na realidade, complexa, nenhum destes tipos de mudança aparece de forma isolada.

O meio de análise é uma grelha que tem as suas raízes na trabalho de Le Moigne. A caracterização salientará três aspectos:

1. Quando ocorre e o período de tempo durante o qual os seus efeitos se fazem sentir.
2. A dimensão das consequências.
3. Grau de incerteza quanto ao processo e resultados.

7.1.1 Mudança fechada, regulação ou homeostase⁹⁶

O que caracteriza este tipo de mudança é a definição clara dos problemas, com uma ligação causa - efeito estabelecida, tornando possível conhecer com alguma exactidão a resposta, e um intervalo de tempo de evolução pequeno, isto é, é reduzido o tempo decorrido num ciclo completo de detecção - formulação - acção - correcção.

A figura seguinte, baseada em STACEY(1995), descreve de forma simplificada, os vários passos e níveis deste ciclo.

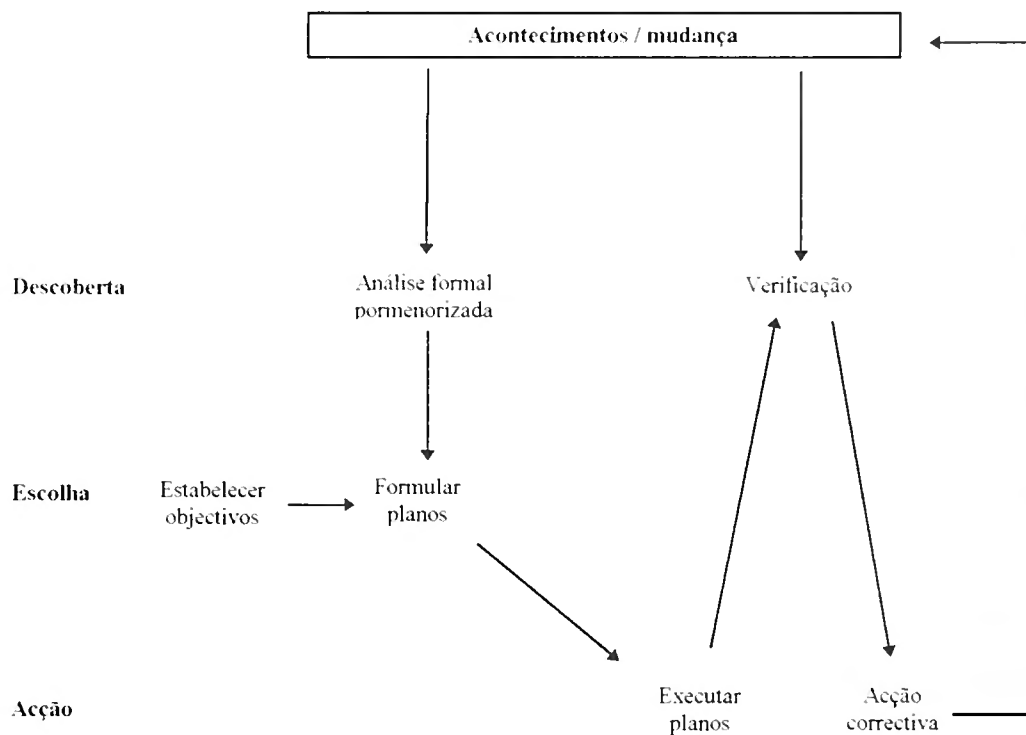
1. Descoberta: exploração analítica formalizada das mudanças no seio da organização e do ambiente. Esta análise será no essencial quantitativa. Este processo de exploração é realizado através de procedimentos habitualmente normalizados

2. Escolha: destina-se a fixar objectivos, quantitativamente e temporalmente, definidos. Estes objectivos, são sujeitos a um conjunto de constrangimentos fixos, não questionáveis a este nível. Os conflitos, quando existem, são resolvidos através de procedimentos previamente definidos.

⁹⁵ Ver Figura 19 - A organização empresarial em interacção com o meio ambiente, p. 87.

⁹⁶ Ver caracterização p. 15

Figura 21 - Ciclo - modo de equilíbrio homeoestático



3. **Acção:** consiste, habitualmente, na execução de programas pré-definidos. No segundo ciclo são tomadas medidas para corrigir resultados não previstos, isto é, a diferença quantitativa entre o planeado e o resultado.

Exemplos de ciclos que podem ser descritos desta forma: controlo financeiro, plano de vendas, plano de produção, orçamento e plano anual. Requer investimento em sistemas de informação de gestão e em formação.

Como se viu na página 15, a manutenção da estabilidade não afecta a organização do objecto, pelo que a sua estrutura e os seus programas são tidos como invariantes no período de tempo considerado. Das três formas de regulação encaradas como possíveis, na descrição prévia, foi entendida como mais apropriada a por retroacção.

De que forma se traduz este ciclo na vida da empresa:

1. Processos de controlo formais, analíticos e quantitativos.

2. Não existem processos de aprendizagem durante a realização do ciclo. Esta é prévia e objecto de plano de formação.
3. Usa os canais de comunicação e decisão formais.
4. Os processos de raciocínio são do tipo análise - síntese - acção.
5. Os processos de negociação, quando existem, usam procedimentos previamente definidos.

7.1.2 Mudança controlada, adaptação por aprendizagem, homeorese

A diferença em relação à forma de equilíbrio descrito anteriormente tem, não tanto a ver com o período de tempo considerado, normalmente mais longo, mas com a existência de inovação, memorização e aprendizagem.

Corresponde, como a primeira, a uma reacção ao meio mas com evolução da organização. Mantendo as finalidades (projectos) do sistema, este adapta-se alterando os seus programas.

Os métodos de análise e decisão tem uma componente qualitativa importante e dizem respeito a mudança de objectivos e percursos, mas os resultados continuam a ser previsíveis.

7.1.3 Mudança de final aberto - morfogénese

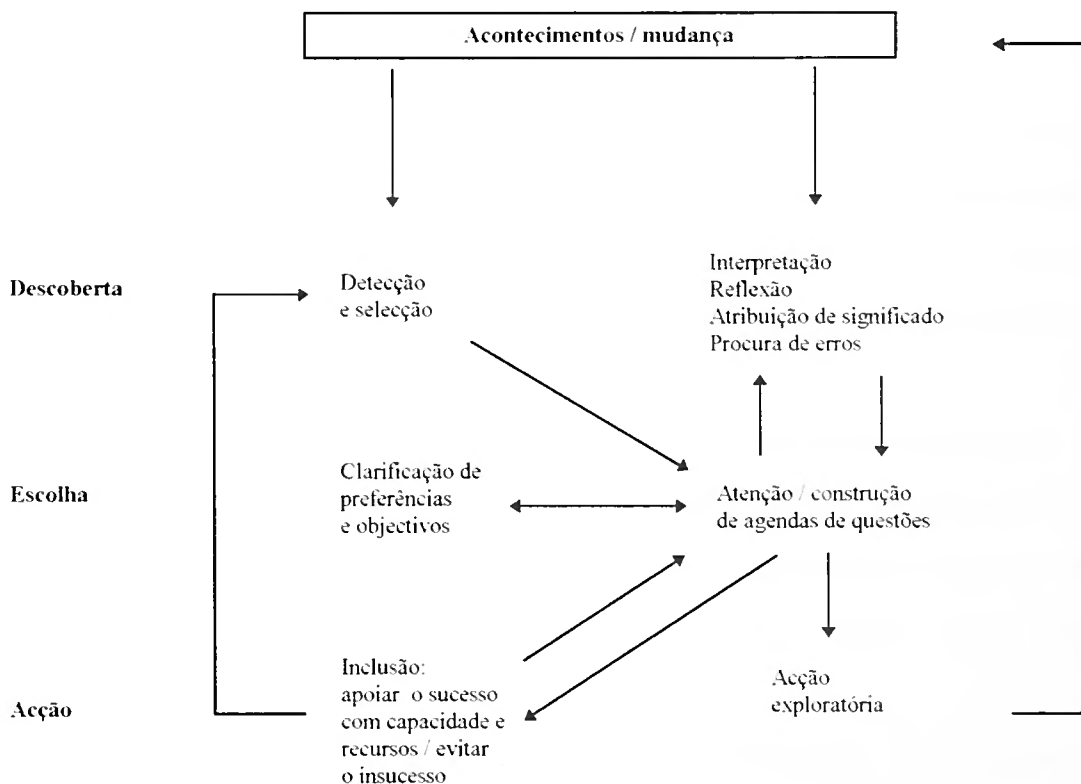
1. Descoberta: as questões de final aberto, são caracterizadas de acordo com o que mais essencial existe nesta dissertação. São mal-estruturadas e ambíguas, são dinâmicas, de resposta não-linear, estocásticas e estratégicas. Não existe nenhum mecanismo, previamente estabelecido que permita detectar estas questões. Só um processo organizacional da forma como se vai descrever de seguida pode ser eficaz na sua detecção e selecção. Na generalidade das situações são os indivíduos da empresa, que espontânea e intuitivamente propõe a sua selecção. “As decisões estratégicas são as menos rotineiras e as menos programadas de todos os processos de decisão (...) implicando muitos membros da organização, desde o vértice estratégico até outros elementos da organização(...) Não existe uma única decisão que seja de natureza eminentemente estratégica: (...) só o são dependendo do contexto “(MINTZBERG, H.:1995)

No seu início o controlo de situações deste tipo é completamente estocástico e devido à recursividade dos ciclos, pequenas questões, inseridas no processo

organizacional, podem dar origem a grandes decisões provocando profundas alterações.

2. O passo seguinte é o da transformação destas questões em pontos das agendas. “La construction, au cours de l’évolution, de programmes ou d’agendas se fait en référence aux projects - aux finalités donc - du Système Général”, no entanto “(...) l’imprévisibilité de l’évolution est plus dépendante de l’imprévisibilité des changements de projects que des délais d’invention de nouveaux agendas au fil du temps (il est tant de cohérences possibles)”⁹⁷(LE MOIGNE: 1990)

Figura 22 - Ciclo de *feedback* do controlo na mudança de final aberto



A construção das agendas é um processo político, pois uma vez as questões detectadas, o(s) indivíduo(s) tem de usar a autoridade e / ou influência para construir uma plataforma de apoio para as questões e para se assegurarem que estas entram nas áreas de comunicação daqueles que têm poder para as apoiar.

Num sistema “chaud, il nous faudra l’entendre comme *sources de tensions provoquant l’évolution* , générant une *demande de politique* s’exprimant par des modifications de la fonction téléologique: *La politique* est le choix d’un système de

⁹⁷ Todas as agendas são portadoras de ambiguidade. Sobre este assunto ver p. 59.

normes qui détermine les processus de finalisation, d'organisation et d'animation et leurs modes de interaction ... Une nouvelle politique débouche sur une nouvelle conception du type du potentiel désiré ... Cette nouvelle politique n'existe que lorsqu'elle est suffisamment signifiée, pour révéler les normes nouvelles (TABATONI, P. e JARNIOU, P.:1975 in LE MOIGNE: 1990)

3. A acção inicial consiste em desenvolver uma acção exploratória, podendo para o efeito ser usado um mecanismo de ligação lateral⁹⁸, o que pressupõe que se está perante problemas “horizontalmente especializados, complexos e altamente interdependentes”⁹⁹. Estes mecanismos podem ser de vária ordem, num contínuo na escala de integração, mas para uma compreensão imediata, poder-se-á citar as equipas de projecto multidisciplinares e os grupos de trabalho.

As acções exploratórias, são elas próprias geradoras de mudança e de novas interrogações. As informações recolhidas são enviadas para a fase de escolha através da agenda de questões, enquanto o vértice estratégico decide da continuação ou não da acção exploratória, clarificando simultaneamente preferências e objectivos. Nesta fase, os processos conducentes à execução de planos racionais e formalizados podem começar a surgir.

4. Quando o conjunto de acções efectuadas anteriormente apresenta sinais de poder vir a ser bem sucedido, a empresa pode decidir apoiar, concedendo recursos e capacidades, encetando o processo de inclusão das acções no conjunto dos seus projectos estratégicos, construindo novos operadores, criando novas ligações e desenvolvendo novos programas.

5. A execução destes ciclos de controlo estratégico é acompanhada da construção / reconstrução de uma memória organizacional, em interacção permanente com as decisões tomadas¹⁰⁰. O conjunto das acções, os êxitos e os insucessos, os processos executados, tornam-se parte integrante da memória e cultura da empresa, e contribuem para a estabilidade dos ciclos de controlo estratégico¹⁰¹.

⁹⁸ Ver a descrição dos mecanismos de ligação lateral em *Estrutura e Dinâmica das Organizações*, Mintzberg, H.: 1995.

⁹⁹ *Op. cit.*.

¹⁰⁰ Ver a este respeito a Figura 6 - , p.50

¹⁰¹ Ver também Figura 7 - Ciclo de aprendizagem colectivo, p.56.

Uma das características mais importantes deste tipo de equilíbrio é a forma quase orgânica como o conjunto dos ciclos descritos e a actividade política necessária se organizam.

Segundo Stacey¹⁰² existe um conjunto de condições mínimas para o surgimento destas áreas de comunicação espontâneas:

1. Percepção holística dos papéis a desempenhar.
2. Existência de um clima de confiança.
3. Percepção mútua da recompensa e da contribuição de ambas as partes.
4. Volume de trabalho adequado, mantendo ligações disponíveis, isto é redundância.

As análises são quase sempre qualitativas, e o raciocínio busca analogias com situações passadas, ou actuais mas noutras áreas, procurando padrões de semelhança e diferença.

7.1.4 Aplicação de ambos os tipos de equilíbrio em simultâneo

A modelização do fluxo da variável de estrutura é, em geral, facilitada pela conceptualização de um subsistema de manutenção¹⁰³ no seio do sistema operante (LE MOIGNE: 1990).

Pode-se equacionar a necessidade da existência de vários tipos de mudanças / equilíbrios, fazendo a analogia com a descrição de Bateson do uso e desuso (e aclimação) e de como se faz a assimilação genética.

Desta forma, a empresa mantém sempre em simultâneo diversos modos de equilíbrio. Uns, correspondentes ao ajustamento somático imediato, permitem à empresa adaptar-se ao seu ambiente de forma directa, outros, a um segundo nível, por aclimação (a organização mantém-se, mas a dimensão dos operadores sofre alteração, bem assim como algumas das suas ligações) permitem à empresa adaptar-se mantendo a sua flexibilidade.

A alteração genética pode ser associada à mudança estratégica, que o equilíbrio descrito no ponto 7.1.3 traduz. Estamos na presença de dois subsistemas estocásticos:

1. O primeiro lida com a selecção interna, e corresponde a um conjunto de testes a que uma alteração estratégica tem que satisfazer, nomeadamente pelo ciclo das

¹⁰² *Op. cit.*

¹⁰³ No sentido de um subsistema que mantém a vida do dia-a-dia, ou seja a procura de um equilíbrio por regulação.

acções exploratórias, discussão ao nível da agenda estratégica e interacção com o sistema de memória da organização. O resultado depende da acção política que acompanha este processo, da personalidade e dinâmica do grupo, do contexto e da pressão do tempo e outros factores.

2. O segundo lida com a interacção com o exterior.

O importante é sublinhar que todos estes ciclos de equilíbrio estão presentes e que interagem, actuando segundo uma hierarquia de tipos lógicos diferentes, com informações de diferenças (e de diferenças de diferenças¹⁰⁴) de níveis inferiores.

7.2 O que determina os parâmetros dos ciclos recursivos

Embora sem aprofundar este assunto, é necessário descrever como são condicionados os parâmetros dos ciclos recursivos, isto é, a velocidade e a qualidade do *feedback* e das acções subsequentes.

O sistema político da organização é, pois, um conjunto de mecanismos de *feedback* não-lineares que relacionam entre si as escolhas políticas ao longo do tempo.(WEICK, K.:1979 *in* STACEY)¹⁰⁵

A interacção política entre indivíduos e entre grupos nas organizações empresariais é de tal forma íntima que as acções dos vários actores estão intimamente interligadas entre si, e com escolhas e acções executadas no passado, o que leva à existência de uma *não-linearidade* quanto à dimensão da resposta.

Da mesma forma a sensibilidade e a capacidade do sistema são determinadas pela forma como o poder é exercido, isto é, são determinadas pela vontade das pessoas de exercer e de aceitar o poder.

Por outro lado, e como foi visto noutros pontos desta dissertação, a existência de escolhas em situações de constrangimentos e limitações, provoca por si só a existência de respostas com a mesma característica de não-linearidade (só como exemplo, o sistema sociotécnico com a sua rigidez ou flexibilidade constitui um dos constrangimentos mais importantes)

Estando definidas as condições em que a gestão nestas organizações é exercida, nomeadamente o elevado grau de imprevisibilidade dos resultados concretos, a gestão

¹⁰⁴ Ver no Glossário definição de informação.

¹⁰⁵ Weick, K.(1979), *The Social Psychology of Organizations*, Addison-Wesley.

deve trabalhar no contexto, possibilitando a existência de aprendizagem inovadora e simultaneamente as capacidades auto-organizativas, como descritas anteriormente.

8. Conclusões e elementos para a acção

8.1 Semelhança dos processos criativos: inovação, design e formulação estratégica

Definiram-se nos parágrafos anteriores algumas das metodologias que impregnam na actualidade o conjunto de actividades e processos que são objecto desta tese.

Viu-se como estes problemas são ambíguos e mal - estruturados, com uma multiplicidade de soluções possíveis, e como se desconhecem os seus verdadeiros contornos. Como o conjunto de constrangimentos de várias ordens conduz a mecanismos de racionalidade limitada, em que não existem soluções óptimas, mas tão somente satisfatórias.

As actividades de design industrial estão difundidas pela empresa em diversas entidades funcionais, não parecendo existir um padrão de explicação.

Nesta dissertação, em que um dos objectivos é o de propor uma forma de iniciação do processo de gestão do design na empresa, defende-se que uma parte da explicação para este facto se prende com a caracterização metodológica associada ao design.

Assim, e de acordo com as características particulares da empresa, da importância da sua componente tecnológica, do tipo de produto, da estrutura de mercado em que estão integradas e das culturas e tradições nacionais, as actividades de design têm sido referenciadas em diversas localizações no interior da empresa.

Embora tal facto impeça a sua efectiva integração na gestão estratégica, permite por outro lado sugerir que a empresa encontrou nessa entidade alguém com as capacidades metodológicas necessárias ou, não tendo encontrado, contratou, ou tem como consultores, quem consegue o grau de integração / coordenação de trabalho com essa entidade suficiente por forma a obter resultados satisfatórios, embora não numa perspectiva estratégica.

Exemplificando, é natural que numa empresa metalomecânica ligeira, que execute projectos elaborados por outros e que possua um gabinete de preparação de

trabalho, seja possível encontrar neste gabinete quem possua as características e experiência necessárias para elaborar projectos para serem executados na própria empresa.

Estes projectos serão certamente pouco formalizados, como resultado de uma acumulação de saber tácito, mas amplamente integrados nas reais capacidades produtivas da empresa.

8.2 Conceitos base da mudança estratégica

Ao conceber-se a mudança estratégica, dois conceitos base devem ser abordados:

- flexibilidade
- aprendizagem / memorização

No entender de ANSOFF (1982) são complementares, porque a flexibilidade promove a capacidade geral de resposta da empresa, enquanto o segundo permite que ela se adapte e lide com mudanças rápidas relacionadas com objectivos, ameaças ou oportunidades.

A necessidade da flexibilidade organizacional é também referida por KOVÁCS (1993), salientando que formas organizacionais mais flexíveis e participativas vão de encontro às exigências de mudança.

Em contrapartida, ECONOMU (1992), *in* WALSH (1996) salienta que, fora do Japão, os utilizadores dos Sistemas Flexíveis de Produção (FMS) raramente investem nestes sistemas com a intenção do uso do seu potencial de flexibilidade para o design, mas tão só para tirarem vantagens operacionais tais como redução de custos e dos tempos de *set-up*.

O segundo conceito, aprendizagem / memorização, foi amplamente abordado no ponto 4. Interessa sublinhar que estes dois conceitos, fazem parte do processo como objectivos e simultaneamente como meios, inseridos num ciclo recursivo de progressão.

8.3 Condições necessárias

As condições que vão ser referidas nos pontos subsequentes não podem ser dissociadas umas das outras, ou seja não é concebível a sua aplicação parcelar e diferida no tempo.

8.3.1 Nível de redundância mínimo

Como foi salientado anteriormente, é necessário que o sistema tenha um grau de redundância inicial mínimo, uma vez que esta vai ser destruída durante o processo de aumento de complexidade da organização.

Tal significa que devem existir no seio da organização operadores com ligações disponíveis, por forma a tornar viáveis as capacidades auto-organizativas, o que se traduz por:

1. Existência de tempo disponível: o volume de trabalho das pessoas envolvidas deve ser tal que não impeça a existência / criação de áreas de comunicação espontânea, condição para a existência de redundância. Se os recursos estão sendo usados ao extremo, as pessoas têm que se dedicar exclusivamente aos problemas do dia-a-dia.

As organizações com utilização de recursos *optimizados*, não estarão em condições de iniciar um processo de transformação desta natureza. Este facto pressupõe uma alteração da forma como a empresa mede a sua performance, uma vez que os seus projectos ou finalidades são agora outros.

Deste modo, uma estratégia inspirada no modelo de *lean production* que, de acordo com KOVÁCS, I.:1994, poderá ser entendido nalguns dos seus aspectos como um taylorismo interiorizado, implicando excesso de trabalho, eliminação de movimentos e tempos inúteis, normalização de processos e eliminação dos aspectos informais, não é compatível com as transformações de que trata esta tese.

2. As pessoas têm que ganhar uma percepção holística da empresa: quebrando uma especialização excessiva e em profundidade¹⁰⁶, os indivíduos devem tornar-se polivalentes, com competências mais vastas (flexibilidade qualitativa) e com uma visão abrangente da actividade da empresa e do seu ambiente externo. Isto significa também um processo de desaprendizagem organizacional. O design e a formulação estratégica exigem uma visão integrada do conjunto das actividades da empresa.

3. Pessoas motivadas e criativas: os indivíduos devem ter uma percepção das oportunidades que se abrem ao nível das recompensas. Estas são entendidas não só ao nível financeiro, mas especialmente da evolução na carreira, na possibilidade de dar o seu contributo, na aprendizagem e crescimento da autonomia.

¹⁰⁶ Ver a este propósito ponto 4.2 Uma visão estratégica da questão, p.53

4. Deverá ser criado um contexto simultaneamente exigente e de confiança. A aprendizagem de uma nova forma de pensar e agir só é possível num clima de confiança em que a tentativa seja estimulada e o erro permitido¹⁰⁷.

8.3.2 Nível de variedade mínimo

Foi salientado, pela exposição do princípio da variedade necessária de Mèlès, que um sistema de *pilotagem* para coordenar completamente outro sistema, deveria possuir uma variedade superior à do sistema coordenado.

Em pontos posteriores vai-se abordar as formas de coordenação - diferenciação que tornam possível o início e implementação do processo. Neste ponto interessa salientar que o sistema de *pilotagem* do processo deve possuir a variedade suficiente em cada passo da evolução, para não se tornar ele próprio o seu limitador, uma vez que a manutenção de processadores diferenciados no interior do sistema é delimitada pelos constrangimentos impostos pela barreira da variedade.

8.3.3 Existência de fluxo de variáveis de estrutura

A inovação organizacional, nomeadamente a mudança de finalidades do sistema, só é possível pela existência de fluxo de variáveis de estrutura que atravessam a fronteira do sistema.

De acordo com o abordado em pontos anteriores, é necessário manter simultaneamente fluxos de informação, materiais e energia referentes a equilíbrios de regulação, indispensáveis à manutenção da organização, e articular estes com fluxos de estrutura, indispensáveis à alteração das finalidades.

A organização evolui por importação de variedade, mas para que isso aconteça é necessário que esteja aberta ao exterior. A modelização a este nível, que marca a emergência de um certo tipo de inteligência e posteriormente de consciência (construção de finalidades), é acompanhada pelo desenvolvimento de uma ligação informacional directa com o ambiente exterior.

Aqui, mais do que desenvolvimento evidente de operadores que caracterizam as interfaces habituais das empresas com o exterior, nomeadamente as funções comerciais, é importante o desenvolvimento de uma capacidade de interpretação dos

¹⁰⁷ A organização qualificante é uma organização na qual se faz permanentemente um tratamento “casual” (“événementiel”) da actividade industrial. (ZARIFIAN, P. in AAVV, *Flexibilidade*)

sinais do exterior, pela construção de esquemas de assimilação, envolvendo os actores dos processos de formulação estratégica, inovação e design.

Este desenvolvimento é possível em três processos não exclusivos e por vezes complementares:

1. Contratação de pessoas, não só qualificadas para as funções futuras, como também para todo o processo de evolução que se enfrenta. Este assunto foi abordado de forma aprofundada no ponto 4.2 Uma visão estratégica da questão (p.53).

2. Através de ciclos de aprendizagem, a abordar em ponto posterior, mas que implicam uma desconstrução / reconstrução do sistema de memória existente, por uma mudança das metodologias de trabalho, pelo uso da analogia e da metáfora.

Como se viu, a metáfora *Minding is Designing*, implica um conceito de organização social e de gestão no qual as responsabilidades estão distribuídas numa rede circular de produção e consumo, pelo que a empresa deve manter em aberto circuitos de recursividade que permitam a reelaboração constante dos seus conhecimentos.

Isto implica uma postura pessoal de compreensão e uso dos objectos existentes nos mercados pertinentes¹⁰⁸ para a empresa, e uma postura organizacional de vigília estratégica passando por diversas formas, adequadas à posição competitiva da empresa.

3. Pela contratação de consultores externos, que acompanham todo o processo de emergência, desenvolvimento e institucionalização, da mudança estratégica. Este assunto do envolvimento de consultores externos será apresentado no ponto 8.6.2 O papel dos consultores, referente às ferramentas do processo.

8.4 O Design é uma condição facilitadora para a introdução da formulação estratégica

“O bom design é um sintoma de que outras coisas mais importantes estão certas, tais como as pessoas, a organização, a estratégia, o *cash flow*, o equilíbrio das

¹⁰⁸ Ver a este respeito por exemplo, LESQUINS, J.-L.(1994), *Innovation et délimitation des marchés pertinents*, Revue d'Économie Industrielle, 70, pp.7-15. Tem uma visão não clássica sobre os fenómenos da substituição dos produtos no mercado, correlacionando o comportamento do mercado visto da procura com o tipo de inovação associado ao produto. Ao contrário da visão clássica, os fenómenos de substituição são irreversíveis e coexistência do produtos no mercado é limitada; a substituição pode ser total ou parcial; a substituição é um processo que se desenrola no tempo; discute a possibilidade de utilização simultanea da elasticidade preço e da elasticidade *performance*.

competências, atitudes e motivação”(MINTZBERG, H. e DUMAS, A.:1989)

A maior parte dos autores que analisam o processo de design e o *design management*, têm uma visão estática da presença do design na empresa, isto é, analisam a empresa após esta já ter estabelecido e institucionalizado um conjunto de disciplinas de design.¹⁰⁹

Estabeleceu-se, em pontos anteriores, que a formulação estratégica e o design industrial podem ter metodologias de trabalho semelhantes, defende-se neste ponto que a introdução do design, de forma organizada, na empresa é uma condição impulsionadora da formulação estratégica, por três razões:

1. A semelhança metodológica, já referida e analisada.
2. O carácter sistémico.
3. A orientação para a interacção com consumidor (ambiente exterior)

8.5 O processo

De acordo com TEECE (1996) a introdução do design pode ser considerada como uma inovação sistémica porque, “by their nature, systemic innovations require information sharing and coordinated adjustment through-out an entire product system,(...) e their benefits can be realized only in conjunction with related, complementary innovation”.

Deste modo, uma inovação sistémica faz apelo ao uso e desenvolvimento de conhecimentos tácitos, em contraste com a autónoma que permite a aquisição e integração de informação codificada.

8.5.1 Ciclos de aprendizagem e emergência de inteligência

Interessa esclarecer o conceito de inteligência que se aborda neste ponto. Todas as empresas têm inteligência, no sentido de que se estão no mercado e sobrevivem, têm a capacidade e a sagacidade necessária para o fazerem. Mas essa inteligência pode-se expressar unicamente na resolução de problemas característicos dos ciclos de equilíbrio de regulação, de curto prazo, não sendo esta a inteligência a que se refere este ponto.

Se se utilizar a taxionomia apresentada por RIZZONI, A.(1994), pode-se referir que se procura nesta tese as condições e processos necessários para que as empresas

¹⁰⁹ Ver a este propósito entre outros: Chung, K. (1992), *The meaning of design management and its strategic value*.

classificadas de “static small firms”, “traditional small firms” e “dominated small firms” se transformem, dando um passo no seu crescimento inovador.

Os traços que as crónicas dos acontecimentos deixam na memória do objecto modelado, podem-se compor de forma a que se tornem sequências interpretáveis pelos actores decisoriais, e desta forma se desenvolvam ciclos de aprendizagem no seio da organização. Este é a base da emergência da inteligência e é acompanhada da criação de ligações informacionais directamente com o exterior.

O que se defende nesta tese é que, pelas suas características, a introdução do design constitui um processo pelo qual a organização acede a um nível superior de inteligência, e que essa elevação se faz a partir de um conjunto de ciclos de aprendizagem (desaprendizagem) dos actores do processo, e que essa aprendizagem se situa ao nível tácito, pelo menos nas fases iniciais. Pelas suas características, o design, como se viu nos pontos anteriores, impõe a abertura ao ambiente exterior, e à criação das ligações informacionais descritas anteriormente.

O processo de design é, ele próprio, por natureza, gerador de mudança, na sua lógica intrínseca de criação. Esta lógica pode ser relacionada com a empresa, sujeita a recriar / reconstituir de forma dinâmica a sua oferta.

8.5.2 Elementos do processo

O processo visa fazer criar uma organização mais *quente* no sentido do ponto 2.8 Evoluções possíveis do sistema, aumentando a sua complexidade. Desta forma, os vários processadores / actores organizacionais deverão estar envolvidos num conjunto de funções que anteriormente não constituíam preocupação sua, pelo desenvolvimento de uma capacidade de vigilância estratégica, abrindo-se para a compreensão do ambiente exterior, com especial incidência ao nível dos produtos e consumidores e dos concorrentes, e desta forma criando ciclos de retroacção com o exterior, e para uma maior compreensão holística da organização, com uma maior atenção aos diversos aspectos da cadeia de valor e dos valores da empresa.

Estes processadores / actores passarão a estar envolvidos em maior ou menor grau no processo de formulação estratégica e necessitarão de desenvolver competências específicas, ao nível social e técnico. O processo deve desenvolver e incentivar a auto-organização, neste caso, a única forma viável que permite a transformação.

Para que o processo tenha sucesso é necessário ultrapassar um nível mínimo de complexidade, conceito da engenharia sistémica, que não é facilmente operacionalizável, que nos dá a noção de existência de fases do processo com características próprias que marcam a evolução do projecto.

8.5.2.1 Criação e lançamento de uma plataforma de apoio

A criação de uma plataforma de apoio é uma condição prévia para iniciar o processo de mudança com um mínimo de resistência, embora não seja uma garantia do seu êxito. Estas condições compreendem:

1. Criação prévia de algumas mudanças culturais e sociais que minimizem as apreensões, aumentem a compreensão da necessidade e impacto da mudança, e assegurem um apoio positivo.

2. Alterações políticas que minimizem a interferência dos indivíduos que se espera se oponham à mudança, bem assim como a criação do grupo de apoio com poder suficiente para a iniciar¹¹⁰.

Existem algumas práticas, que embora parcialmente já referidas convém sublinhar:

1. Criar tempo livre para os elementos da gestão envolvidos¹¹¹
2. Proteger este tempo do envolvimento nas actividades operacionais.
3. Identificar e envolver os indivíduos melhor qualificados que possam implementar a mudança.

É de todo o interesse e de importância fundamental para esta tese a compreensão de que os indivíduos referidos no ponto 3 são os que mais próximo estiverem do uso da metodologia de trabalho do design.

Quais são as primeiras características destes indivíduos:

1. Capacidade de reconhecimento.
2. Capacidade de re-estruturar o problema.
3. Conhecimento operativo.

¹¹⁰ Ver a este respeito o ponto 2.8 Evoluções possíveis do sistema, p. 34.

¹¹¹ O estabelecimento de estruturas organizacionais devidamente concebidas pode ter um efeito de libertação dos gestores para reflectirem sobre as articulações externas das empresas e sobre a forma como a base de recursos disponível se pode compaginar com uma visão de futuro.(Hamel, G. e Prahalad, C.:1994)

Estas características foram objecto de descrição detalhada no ponto 5.5. Como se organizam os saberes e se estruturam os problemas, e resumem as capacidades que levam à existência de actos criativos. Dependendo dos processos e dos produtos e da sua inserção no mercado, é possível encontrar no seio da empresa indivíduos que na sua prática quotidiana empregam metodologias de trabalho como as descritas, sendo deste modo as pessoas indicadas para serem chamadas.

Estes indivíduos desenvolvem o seu trabalho em diversas áreas, dependendo da indústria, da cadeia de valor da empresa, do posicionamento no mercado. Algumas dessas áreas dizem respeito a manutenção (embora mais ligados às questões do processo e menos às do produto), serviços pós-venda (lidando com os produtos da empresa, mas também com os da concorrência), preparação de trabalho (tendo, nalgumas situações de refazer todo o trabalho de desenvolvimento e engenharia de produtos concebidos fora da empresa, e portanto equacionando os próprios conceitos a montante), etc.

As vantagens dizem respeito a uma visão mais abrangente da empresa, a metodologias de trabalho próximas das necessárias e a uma estrutura quase orgânica das actividades.

De forma sumária, o conjunto das iniciativas a serem tomadas nesta fase incluem:

1. Diagnóstico estratégico prévio que deve incluir:

a) Análise interna

Descrição da empresa

Sistema sociotécnico

Recursos económicos e financeiros

Análise da lista de clientes

b) Análise externa

Análise do sector industrial

Análise de competências

Análise do mercado pertinente e potencial

c) Auditoria de produtos

Análise da lista de produtos

d) Auditoria de design

Conceitos de design presentes

Análise da linha de produtos: actuais, possíveis e potenciais

Auditoria de design industrial: funções, utilizadores, fabrico, processo e imagem

Auditoria à embalagem

Auditoria à identidade corporativa

2. Diagnóstico de comportamentos e atitudes, incluindo os aspectos culturais e políticos.

3. Realização de acções de alto impacto tendentes a diminuir a resistência à mudança e a ganhar a apoio político e a melhorar a compreensão dos processos de design.

4. Elaboração de um plano *ad hoc* de desenvolvimento e implementação do processo.

Este plano não coincide com o desenvolvimento do design de um novo produto, mas tem nele a sua componente principal. Nele se incluem os elementos necessários de inovação sociotécnica e comercial, pressupostos básicos para o seu êxito.

Estudos recentes sobre inovação e gestão nas PME Portuguesas¹¹², têm revelado que a lógica da competência produtiva predomina sobre a do conhecimento dos mercados, sendo certo, por outro lado, que existe uma forte correlação entre a capacidade de interpretação dos mercados e o posicionamento inovador.

O processo deve, tomando em conta as especificidades próprias de cada empresa, desenvolver a capacidade de interpretação do mercado relevante¹¹³, operacionalizando, no processo de design, as metodologias descritas na Figura 13 - Mensagens em circuito, que as recentes práticas de design têm mostrado eficazes¹¹⁴.

8.5.2.2 Emergência da capacidade estratégica

O objectivo, simultaneamente com a introdução do design como prática corrente na empresa, é o de desenvolver uma mentalidade estratégica. O método consiste no lançamento e condução de um processo de desenvolvimento de um novo produto ou

¹¹² Ver a este respeito, por exemplo, Simões, V.(1995), *Inovação e Gestão nas PME Industriais Portuguesas*.

¹¹³ O mercado relevante tem duas componentes de análise: o segmento de mercado em termos de produto e a área geográfica em que a empresa opera. No entanto importa também ter em conta os produtos no mercado global que possam ameaçar o segmento e os emergentes que possam constituir ameaça no futuro.

¹¹⁴ Ver, a este propósito, Case Study in Butter, R.(1990), *The practical side of a theory - an approach to the application of product semantics in* Väkevä, S.(Ed.), *Product Semantics '89 Conference*, UIAH (The University of Industrial Arts Helsinki).

na inovação incremental de um produto existente, com um peso importante na área do design e envolvendo as diversas áreas da empresa. Este processo vai ter uma aproximação holística caracterizada por¹¹⁵:

1. Uma instabilidade criada no interior do processo de desenvolvimento. Esta tensão no interior da equipa é estimulada, quer pelos objectivos por si só ambiciosos, quer pela relativa liberdade de acção atribuída à equipa, que por seu turno se sente responsabilizada, no seio da empresa, pelo seu êxito e futuro.

2. A equipa é conduzida a um estado de auto-organização quando lhe é dito que o conhecimento anterior não pode ser aplicado, produzindo, deste modo, um estado de grande ambiguidade indispensável à criação de uma dinâmica própria. Desta forma, a equipa está em condições de tomar iniciativas e de correr riscos, desenvolvendo uma agenda própria.

A equipa desenvolve capacidades auto-organizativas sujeita a três condições:

a) Autonomia: o envolvimento da administração deve ser limitado dando instruções, recursos e suporte moral. Esta autonomia pode passar, por exemplo, pela escolha de recursos externos, quando necessários, pesquisa de produtos concorrentes e *benchmarking*, execução de protótipos, etc. e pela preparação das acções de implementação posterior. A equipa deve propor a contratação ou criação de alianças para actividades que julgue impossível internalizar, numa perspectiva de trabalho em rede.

b) Capacidade de se transcender: de início a equipa de projecto estará absorvida em questionar-se sobre os seus limites, mas com o tempo, o que pareciam ser vias contraditórias transformar-se-ão em possibilidades para alterar o *status quo* e fazer descobertas.

c) Fertilização cruzada: foi abordado anteriormente o papel fundamental da escolha dos indivíduos para integrar esta equipa, interessa neste ponto salientar a importância do carácter multidisciplinar dos seus elementos para o futuro do projecto.

As contratações julgadas necessárias deverão ser realizadas previamente sem no

¹¹⁵ Adaptou-se a orientação de Kagono, T., Nonaka, I., Sakakibara, K. e Okumura, A. (1985) *Strategic vs. Evolutionary Management: A U.S. - Japan Comparison of Strategy and Organization* in Nonaka (1986), quanto às várias fases do processo.

entanto permitir uma integração excessiva¹¹⁶, sendo necessário dar particular atenção ao grau de *senioridade* profissional exigido para a inclusão na equipa¹¹⁷.

Procura-se durante todo este processo o desenvolvimento de um conhecimento tácito e criação de um primeiro núcleo de uma nova memória organizacional. A generalidade dos conhecimentos situar-se-á a dois níveis distintos: aprendizagem de como lidar com as questões estratégicas geradas no decurso da acção e como aprender a aprender, através dos sucessivos e múltiplos ciclos recursivos decorrentes e necessários ao bom êxito do projecto.

3. Desenvolvimento simultâneo ou sobreposição de fases: a auto-organização produz uma dinâmica única. Quando o projecto se inicia, os diversos membros da equipa começam por partilhar os seus conhecimentos acerca do mercado e da tecnologia, e a confrontar a sua noção de tempo¹¹⁸ com a dos outros, que varia consoante as áreas de trabalho prévias em que estiveram envolvidos.

Os conflitos tendem a ocorrer quando alguns tentam diferenciar e os outros tendem a integrar. A solução passa por criar um ritmo alternado entre um e outro consoante a fase do processo. A simultaneidade permite valorizar, em cada fase, a diversidade das necessidades dos vários actores envolvidos e pode ser planeada de forma dinâmica, utilizando alguns dos métodos disponíveis¹¹⁹.

4. Aprendizagem em funções e níveis múltiplos

Nesta fase a aprendizagem é complexa e fortemente interligada aos seus diversos níveis e funções, com uma forte componente tácita, na interacção da equipa, por socialização dos conhecimentos anteriores e dos desenvolvidos durante o processo, mas também explícita, pela interiorização da formação adequada a ser ministrada, antes e durante.

A um nível funcional, durante todo o processo, serão evidenciadas as insuficiências existentes na organização e na equipa para levar a bom termo o desenvolvimento desde a fase de concepção até à sua introdução com êxito no

¹¹⁶ Quanto a esta limitação ver ponto 4.2 Uma visão estratégica da questão, p.53.

¹¹⁷ Com algum bom senso, tomar como ponto de partida jovens com experiência.

¹¹⁸ O da produção, a menor e o de I&D, a maior.

¹¹⁹ Ver a este propósito Camacho, José (1995) *Case studies of Successful CONSENS Implementation: Hydrosorefame*, in Bullinger, H.-J. e Warshat, J.(Eds.), *Concurrent Simultaneous Engineering Systems, the way to successful product development*.

mercado. A passagem da “estratégia” anterior à nova estratégia, passa certamente pela identificação de insuficiências nas áreas de marketing e comercial / distribuição, da qualidade e da flexibilidade e da rapidez dos sistemas de fabrico e logísticos. Esta identificação será fundamental para o processo eco-re-organizativo que se desenrolará em simultâneo.

Por outro lado, esta aprendizagem decorrerá ao nível das metodologias de trabalho, nomeadamente através da compreensão e integração das referentes ao design, especialmente as impulsionadoras da interacção com o consumidor, impondo uma abertura para o ambiente exterior da empresa.

Cada empresa tem o seu esquema de processo de desenvolvimento, no entanto, como se viu no ponto 5.8 A organização do fluxo de actividades de design, existem um conjunto de etapas que são comuns a vários tipos de produtos e sectores industriais. Ao iniciar o processo, deve ter-se em conta este conhecimento, mas mantendo um planeamento flexível que permita compatibilizar os vários reveses de percurso. Deve ser tomado como natural que, neste início de lançamento, ocorra uma situação que ponha todo o trabalho executado até aí em causa e se volte ao princípio de todo o ciclo, uma vez que estes ciclos são ciclos de aprendizagem e criação de memória.

5. O controlo da implementação

Embora a equipa tenha uma grande liberdade de acção e para tomar decisões, a administração deve prever um número suficiente de pontos de avaliação por duas grandes razões:

a) Para impedir que a instabilidade, individual e grupal, a ambiguidade e a tensão, não se encaminhem para o caos.

b) Para aprender e manter a confiança no projecto.

No que diz respeito ao primeiro ponto, são suas responsabilidades:

1. Seleccionar as pessoas adequadas para a equipa, questão abordada anteriormente, enquanto vigia a dinâmica de grupo e vai introduzindo ou fazendo sair os membros que julgue necessários.

2. Gerir o contexto em que a equipa desenvolve o seu trabalho, dentro dos princípios desenvolvidos no ponto 7.2 O que determina os parâmetros dos ciclos recursivos.

3. Encorajar os elementos da equipa a procurar no exterior a informação que lhes falta: acções dirigidas aos clientes potenciais para aprender como interagir com eles, à aquisição de conhecimento sobre concorrentes, à procura de fornecedores ou parceiros, à aquisição de conhecimentos tecnológicos, etc..

4. Estabelecer um sistema de avaliação e recompensas baseado na *performance* do grupo.

5. Gerir as diferenças de ritmo durante o processo de implementação.

6. Tolerar e antecipar erros.

7. Encorajar fornecedores a participarem no processo e gerir as parcerias necessárias nas diversas áreas.

8. Fazer uso e encorajar a introdução dos conhecimentos entretanto desenvolvidos na prática quotidiana da empresa, dando desta forma um sentido de utilidade aos membros do grupo para além das fronteiras da equipa, e promover a integração na empresa, por forma a dar sinais de intenção aos que estão fora do processo e que passarão, também eles, a estar integrados num futuro próximo.

No que diz respeito ao segundo ponto, a administração deve aprender com o processo de implementação e ganhar confiança com essa aprendizagem.

De acordo Simões¹²⁰, a análise efectuada permitiu concluir que as características da gestão de topo exercem uma influência decisiva sobre o comportamento inovador da empresa, bastante superior à da dimensão, da antiguidade ou da propensão exportadora da empresa. Esta conclusão está de acordo com diversos estudos na área da liderança e comportamento organizacional

É frequentemente referido que um dos problemas básicos da competitividade das PME reside na excessiva concentração das tarefas de gestão no empresário, o qual fica completamente assoberbado pelas actividades quotidianas, não lhe restando tempo livre para perspectivar o futuro e, conseqüentemente, para assumir uma atitude inovadora.

Como referem Silva, M. e Costa, J.(1994)¹²¹, o modelo empresarial assente no “saber de experiência feito” e na figura do empresário - indivíduo tem sérias limitações, condicionando a articulação externa da empresa e a complexificação das suas funções,

¹²⁰ *Op. cit.* p.49.

¹²¹ Silva, Mário e Costa, José (1994), *Inovação e Modelo Empresarial no Norte Litoral Português*, *Cadernos de Ciências Sociais*, 14.

com implicações sensíveis nos planos de capacidade de mudança tecnológica, comercial e organizacional.

A importância desta questão foi também sublinhada no ponto 8.3.2 Nível de variedade mínimo. A administração deve por isso ser objecto de um exercício de consultadoria complementar e o seu envolvimento embora directivo, constitui um ciclo de aprendizagem diferente, uma vez que poderá pôr em causa o estilo de liderança, tal como exercido à data do início do processo de mudança.

8.5.2.3 Institucionalização

A construção da capacidade de formulação estratégica, pelo processo descrito anteriormente, tem como resultado final a sua institucionalização.

No decurso desta mudança estratégica, outros projectos serão gerados e postos em execução. Alguns destes são dirigidos ao desenvolvimento da posição da empresa em relação ao seu ambiente: novos produtos, mercados, novas visões competitivas, novas formas de lidar com o ambiente social e político, etc. Outros, destinam-se a institucionalizar as mudanças: alterações no sistema de vigilância do ambiente, a consolidação dos ciclos de formulação estratégica, novos subsistemas dentro da empresa. Está-se perante uma eco-re-organização, na medida em que organização se organiza de forma diferente e simultaneamente muda o seu relacionamento com o ambiente, tornando-o mais criativo.

Esta mudança determina uma evolução do sistema no espaço diferenciação - coordenação¹²². A complexificação da organização, e das suas relações com o ambiente, vai dar origem a uma diferenciação de funções identificadas anteriormente.

Recorde-se que a diferenciação se reconhece pelo aparecimento de novos processadores no seio do sistema, quer pela aquisição de novos processadores existentes no ambiente, quer pela transformação parcial de processadores existentes, significando o aparecimento de novas actividades, de novos potenciais de intervenção, pela diversificação por extensão da teologia do sistema.

Não existe nenhum padrão comum de diferenciação que se possa apontar como aquele a ser seguido, tudo dependendo muito da forma como foi criado e se desenvolveu o sistema empresarial em causa. Os casos de êxito em Portugal mostram uma diversidade

¹²² Ver a este respeito ponto 2.7 A evolução do sistema no espaço diferenciação - coordenação, p.29.

de hipóteses, dependendo da forma como se fizeram integrações a montante e a jusante, do tipo de propriedade (sócios, família, quadros), das capacidades existentes nas várias unidades, das alianças presentes e passadas, etc. O único padrão comum parece ser o da manutenção de unidades autónomas de pequena dimensão especializadas em várias fases da cadeia de valor¹²³, provavelmente para uma maior flexibilidade, facilidade de gestão ou pela dificuldade de integração de culturas e tecnologias diferentes, ou por ser a resposta adequada ao mercado, ou simplesmente por razões financeiras.

Com alguma certeza, a resposta a esta questão também resultará da evolução do processo de implementação, pela emergência de competências ou pela sua insuficiência.

A coordenação, o outro elemento do espaço de referência, decorrerá de uma mescla entre coordenação por programa, para o conjunto de funções que o suportam sem acréscimo de rigidez do sistema global, e uma coordenação por malha ou rede arborescente, geradora de diferenciações estáveis.

Mintzberg(1995) encontra diversas correlações entre os mecanismos de ligação e diversos parâmetros de concepção das organizações, entre eles a dimensão das unidades, em que se afirma que quanto maior for a utilização destes mecanismos, menor será a dimensão das unidades.

De qualquer forma, em relação a uma situação anterior, o processo de desenvolvimento de produtos requer uma coordenação de tipo diferente, na qual o design tem um papel integrador muito importante, que poderá ser permanente, com a ligação entre operadores de forma estável, ou temporária, apenas criada durante o período de desenvolvimento, e correspondendo à existência de equipas por projecto, cuja capacidade de integração é muito forte.

Um dos aspectos a salientar prende-se com a dinâmica estrutural resultante do processo de implementação, em que se estará em presença de uma coordenação por arborescência e diferenciação por retroformação, como descrito no ponto 2.7.2 A coordenação, desta dissertação.

¹²³ Sem de nenhuma forma querer ser exaustivo relembram-se exemplos como a BRIEL, o grupo IBEROMOLDES, a FLAMA, o grupo JORDÃO, o grupo MIDA. Por outro lado recorde-se que empresas como a ARJAL e especialmente a CIMOLDES tem equipas de projecto junto dos seus clientes fora de Portugal.

8.5.3 Algumas referências a trabalhos empíricos

Procuraram-se trabalhos muito recentes efectuados nesta área ou correlacionadas.

Comece-se por avaliar os resultados do inquérito da ISDA, no Anexo A. Na generalidade, o inquérito mostra coerência com os aspectos formulados nesta tese. De referir as seguintes questões:

1. 60% das empresas que utilizam os serviços das firmas de consultoria em design são PMEs.
2. Apesar de terem actividades de design em casa, 75% continua a contratá-las também no exterior.
3. O envolvimento dos clientes parte do topo da empresa.
4. A consultoria é procurada para desenvolver novos produtos e modificar os existentes.
5. Os aspectos de relacionamento com o consumidor e o mercado são muito importantes, tanto no trabalho desenvolvido, como na forma como as empresas medem o contributo do design industrial.

Também Slappendel (1994), num estudo realizado na Nova Zelândia sobre a emergência do design industrial em empresas de diversos sectores industriais chega às seguintes conclusões:

1. A introdução do design industrial era independente do sector de actividade
2. O envolvimento dos gestores de topo era de primordial importância no êxito da implementação.
3. A implementação coincidiu com a contratação de designers industriais ou / e a contratação de consultores.
4. Que após uma primeira fase, se assistiu a uma transferência de capacidades, e que estas foram absorvidas por outras áreas da empresa, tendo o design influenciado as restantes áreas da empresa.
5. Que este processo foi encorajado onde o nível de interacção entre os consultores e os indivíduos das áreas funcionais foi elevada.
6. Que o nível de interacção foi influenciado por diversos factores, entre os quais o uso de equipas multi-funcionais e as barreiras físicas e sociais que segmentam a organização.

7. Mudanças externas, tais como a liberalização do comércio, foram a causa da mudança de perspectiva quanto à qualidade dos produtos e à implementação do design na empresa.

8.6 Ajudas e ferramentas

8.6.1 Estruturas e ligações paralelas

Segundo Mintzberg¹²⁴, os mecanismos de ligação são geralmente utilizados quando o trabalho é, ao mesmo tempo:

1. Horizontalmente especializado
2. Complexo
3. Altamente interdependente.

O trabalho complexo pode, evidentemente ser coordenado pela normalização das qualificações necessárias à sua execução, mas para tal era necessário que estas estivessem caracterizadas à partida, e só se as interdependências não forem muito grandes, o que em ambas as situações não é o caso. Para além de determinado grau de interdependência de tarefas especializadas e complexas o ajustamento mútuo é indispensável.

Desta forma se justifica a opção pela adopção de uma equipa com o carácter descrito para levar por diante a tarefa do processo de implementação.

Mas por outro lado, estes mecanismos de ligação, devido ao seu carácter eminentemente orgânico, são excelentes instrumentos de quebra da rigidificação e excessiva especialização, podendo ser utilizados em fases de preparação do processo de mudança¹²⁵. Exemplos desses mecanismos são grupos de trabalho com tarefas específicas, os círculos de qualidade, os comités permanentes, etc..

8.6.2 O papel dos consultores

De acordo com os estudos empíricos do ponto 8.5.3, os consultores podem ter um papel de relevo em todo este processo.

Como se viu em pontos anteriores, para manter a sua capacidade de evolução as organizações necessitam de informação. A informação numa organização é a fonte

¹²⁴ *Op. cit.* p.203

¹²⁵ Ver a este propósito, Cabeças, J. (1994), «Estruturas paralelas» em *sistemas de produção industrial: o seu papel no redimensionamento das empresas*, Organizações e Trabalho, 12.

primária de alimentação; é tão vital para a sua sobrevivência que a sua ausência cria um grande vácuo. Uma organização trabalha melhor se pode aceder a novas informações de fontes, quer internas, quer externas. Complementarmente, deve processar os dados com um grande nível de identidade e uma forte capacidade de reflexão(WHEATLEY, M.:1992 *in* INGOLS, C.:1996)¹²⁶.

Volte-se ao modelo de inovação em cadeia de Kline e Rosenberg (1989), identificando desta forma os consultores como um dos nós da cadeia central de inovação. As empresas de consultadoria podem ser entendidas como nós de conhecimento, acedidos pelas empresas consoante as suas necessidades, sendo simultaneamente núcleos de memória integrada criativamente e geradores / integradores¹²⁷ de conhecimentos especializados. O seus conhecimentos podem também ser classificados em tácitos e explícitos ou formalizados, e na relação com os seus clientes estes dois aspectos estão sempre presentes.

O relacionamento previsto nesta tese entre consultores e empresa, pressupõe um entendimento de longo prazo, dinâmico no conteúdo, dependendo da etapa do processo de implementação, em que a empresa de consultadoria funciona preenchendo um vazio de memória organizacional da empresa cliente, com ela interagindo, como exportadora de fluxo de estrutura, multiplicando as interfaces e canais com o ambiente exterior, e a um nível operacional responsabilizando-se pela execução de tarefas concretas.

Convém sublinhar de novo que esta intervenção tem, pelo menos, dois níveis claramente diferenciados, a que correspondem necessidades diferentes, e que, de acordo com o exposto no ponto referente ao processo de implementação, são a gestão de topo ou administração e a equipa de implementação.

8.6.3 O papel da política industrial

Não sendo este o objectivo principal desta tese interessa, no entanto, sublinhar alguns dos aspectos da política industrial que se podem revelar de grande importância para o desenvolvimento de todo este processo.

As tendências de globalização geraram um quadro crescentemente concorrencial, onde a restrição da competitividade se tende a impor progressivamente a todas as

¹²⁶ Wheatley, Margaret (1992), *Leadership and the new science: learning about organization from orderly universe*.

¹²⁷ Depende da articulação de consultores externos e internos, na empresa de consultadoria.

empresas, seja através do nivelamento dos preços dos bens transaccionáveis (inputs e outputs objecto do comércio internacional), no domínio da «competitividade-custo» (embora deixando margem para uma maior dispersão do custo do capital e, sobretudo, dos níveis salariais), seja através da difusão de novas formas de organização da produção e de gestão que, no essencial, assentam numa progressiva valorização da adaptação da produção à procura (gama de produtos, *time to market*, redes de subcontratação e comercialização).

No quadro seguinte, dos mesmos autores (MATEUS, A. *et al.*:1995), são expressos os determinantes da competitividade, associados aos pares (preço, quantidade) e (margem, quantidade), separados em duas grandes colunas: custo e não-custo.

Figura 23 - Determinantes da competitividade

CUSTO Preço <, Qtd >			NÃO-CUSTO	
Trabalho <>	Capital < >/ =	Materiais =	margem >, Qtd = margem =, Qtd >	
Preço dos "Inputs"			Impactos das Políticas Públicas	
(1) Salários			(3) Políticas Macro	
(2) Encargos Sociais			- Taxa Juro	
			- Taxa Câmbio	
			- Preços Administrados	
Condições de Utilização dos Factores Produtivos			Iniciativa e Interacção Empresarial	
(4) Tempo Trabalho			(9) Tecnologia	
(6) Financiamento			(10) I&D, Design Conceção	
(7) Rotação			Economias (energia,materiais)	
(5) Produtividade Trabalho			(11) Qualidade Serv.Públicos	
(8) Produtividade Capital			(15) Qualidade	
			(16) Flexibilidade	
			(17) Adaptação à Procura (diferenciação e tempo de resposta)	
			(18) Redes Cooperação/Comercialização	

Fiscalidade

O quadro, ao ser analisado com atenção, permite verificar que o design tem um contributo importante nestas duas grandes áreas, estando escondido em muitos dos determinantes referidos.

No quadro seguinte, WALSH *et al.*:1992, ilustram de forma adequada esta afirmação.

Quadro 7 - O papel do design de produto na competitividade

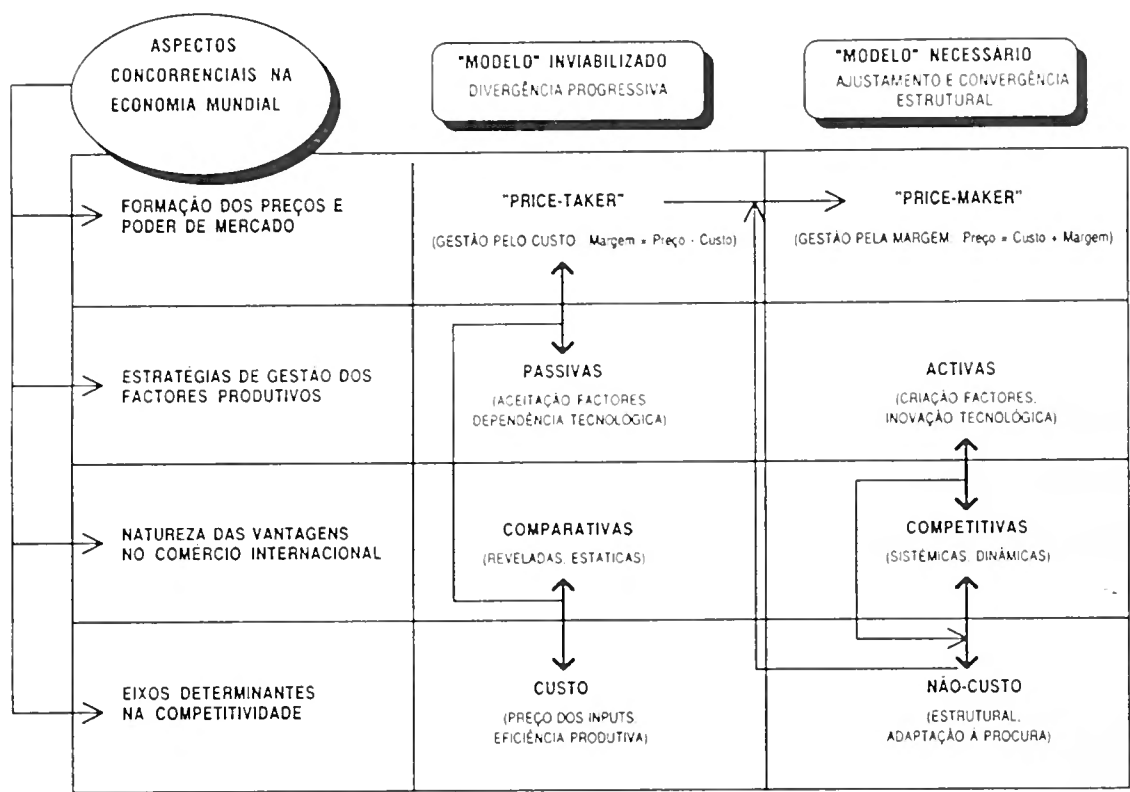
Factor de competitividade		Influência do design
Preço	Preço de venda	É o design do produto adequado a um fabrico “económico”?
	Custos do ciclo de vida do produto	O design do produto teve em consideração os custos do uso e da manutenção ?
Não-preço (relacionado com o produto)	Especificações do produto e sua qualidade	O design afecta a <i>performance</i> , a singularidade, a aparência, o acabamento, a fiabilidade, a durabilidade, a segurança, a facilidade de uso, etc.
Não-preço (relacionado com o serviço)	Imagem da empresa e as vendas	Apresentação do produto, o design da embalagem e da forma de exposição afecta a imagem e a publicidade.
	Tempo de entrega	O design do produto é o adequado para o fácil desenvolvimento e satisfaz o planeamento de entregas?
	Serviço pós-venda	O design do produto é o adequado para um uso e reparação fáceis?

Voltando à figura anterior, e fazendo uma leitura a um primeiro nível, verifica-se a importância do design nas diversas produtividades, nas economias, na qualidade e flexibilidade¹²⁸ e na adaptação à procura.

Uma das respostas da dinâmica interna (nacional) para o posicionamento concorrencial das empresas passa (...) pela progressiva aproximação ao posicionamento *price-maker* nos grandes mercados, (...) que só será possível através de um alargamento substancial da cadeia de valor das empresas com base em estratégias voluntaristas orientadas por aquelas três mudanças (gestão activa de factores produtivos, construção de vantagens sistémicas próprias e desenvolvimento de factores dinâmicos de competitividade), cujo sucesso deverá ser sempre medido pelos ganhos de produtividade obtidos num referencial de preços internacional.(MATEUS, A. *et al.*:1995). Dos mesmos autores, a figura seguinte detalha os vários elementos do novo modelo de competitividade, em cuja implementação têm enorme importância as inovações, organizacional e de produtos, aspectos centrais desta tese.

¹²⁸ Ver a este respeito, por exemplo, AA.VV.(1995) *Flexibilidade O Novo Paradigma da Produção e as Respostas Flexíveis da Formação numa Organização Qualificante*, Nadu Eurotecnet Portugal, Task Force Recursos Humanos/Formação, Formação Juventude (Org.) Comissão da CE, pp. 103-117.

Figura 24 - A construção de um novo modelo de competitividade como base da convergência estrutural



O desenvolvimento de novos produtos é uma actividade ingrata, no sentido que do ponto de vista da empresa o seu sucesso no mercado, factor de peso superior na avaliação, é de grande aleatoriedade, e esta é ainda maior numa fase de mudança organizacional.

Deste ponto de vista mais próximo, o papel do estado, principalmente através da política industrial, mas não só (ver Figura 23), é o da partilha de riscos e investimentos (num sentido amplo):

1. Através dos impactos das políticas fiscais (cargas fiscais menores aplicadas às práticas inovadoras), adequadas políticas de ciência e tecnologia e na educação e formação.
2. Através de instrumentos específicos. Deste ponto de vista, os dois programas PEDIP, poderiam ter sido exemplares nesta área. Os vários estudos de avaliação do primeiro identificaram que assim não aconteceu, tendo sido dado especial relevo à inovação tecnológica, e entre ela aos elementos directamente produtivos.

Existem duas questões básicas, e respectivas ramificações, que interessa sublinhar:

1. As empresas necessitam chegar a mercados maiores e mais exigentes, que permitam maiores investimentos em inovação e em design. A internacionalização é deste modo entendida como fundamental.

2. Do ponto de vista das empresas, o processo é arriscado¹²⁹, não sendo possível esperar que a assimilação *genética* ao nível da população¹³⁰ seja suficiente, é necessária uma adequada gestão do contexto:

a) Partilha de riscos com o estado.

b) Instituições empenhadas na concretização das transformações¹³¹.

Desta forma será possível esperar das empresas maior ousadia e confiança na formulação de estratégias inovadoras nos mercados, nos factores chave de competitividade e na gestão dos recursos, aspectos fundamentais para a mudança empresarial.

¹²⁹ Resultante da caracterização do problema em ambíguo e mal formulado, dinâmico e de resposta não-linear, estocástico e estratégico.

¹³⁰ Em termos de analogia, ver ponto 3.4 Como é realizada a assimilação genética, p.42.

¹³¹ Um exemplo parcelar deste empenhamento passaria pela transformação do Centro Português de Design em Centro para a Estratégia, Inovação e Design e sua descentralização, parceiro activo nas transformações empresariais e simultaneamente plataforma integradora.

Anexo A - Resumo dos resultados do inquérito da ISDA

1996 IDSA Consultant Office Operating Study

Na falta de dados sobre a realidade Portuguesa, e com as devidas (e grandes) distâncias passa-se a explicitar alguns pormenores resumidos do resultado de um inquérito levado a cabo pela ISDA - Industrial Designers Society of America, junto de empresas de consultadoria em design industrial.

1. Que percentagem dos seus clientes se incluem nas seguintes categorias?

1º Média dimensão - 33%

2º Grandes - 21%

3º Pequenas - 17%

3º Multinacionais - 17%

4º Em fase de lançamento - 8%

5º Individuais - 4%

2. Que percentagem dos seus clientes tem um grupo de design industrial em casa? - 75%

3. Qual é principal contacto no seu cliente?

1º Director

2º Gestor

3º Vice-presidente

4. A que indústrias presta serviço a sua empresa?

1º Produtos de consumo

2º Industriais

3º Instrumentos médicos

5. Quais são os serviços relacionados com o produto que o seu cliente procura?

1º Desenvolvimento de novos produtos - 28%

2º Modificação de produtos existentes - 23%

3º Identidade visual de linhas de produtos - 18%

6. Quando é que a sua firma se envolve no projecto?

1º Design conceptual - 30%

2º Planeamento - 19%

3º Pesquisa de mercado / utilizador - 18%

7. Qual é duração habitual dos projectos?

1º 4-6 meses - 39%

2º 7-9 meses - 26%

3º 1-3 meses - 24%

8. Quais são os sentimentos do seu cliente quanto ao contributo do design industrial para o projecto?

1º Conceitos inovadores

2º Concretização das ideias em realidade

3º Satisfação das necessidades / exigências dos consumidores

4º Aspectos estéticos

5º Compreensão do posicionamento do produto

8a Em 1988 a mesma resposta obteve as seguintes prioridades.

1º Criatividade

2º Conceitos inovadores

3º Concretização de ideias em realidade

4º Aspectos estéticos

5º Contenção dos custos de fabrico

9. Como é que os seus clientes medem o contributo do design industrial para o sucesso do projecto?

1º *Feedback* dos clientes

2º Volume de vendas

3º *Performance* do produto.

Glossário

Abdução - A abdução é a extensão lateral de componentes abstractos da descrição. Toda a abdução pode ser considerada como uma descrição dupla, ou múltipla, do mesmo objecto, acontecimento ou sequência. A metáfora, o sonho, a parábola, alegoria, o conjunto da arte, o conjunto da ciência, o conjunto da religião, o conjunto da poesia, o totemismo, a organização dos factos na anatomia comparada, são todos eles exemplos, ou agregados de exemplos, de abdução dentro da esfera mental humana.(BATESON, G.:1979).

Adaptação - “Característica dum organismo por meio da qual ele se ajusta, aparentemente, melhor ao seu ambiente e modo de vida. O processo para se atingir esse ajustamento.” (BATESON, G.:1979).

Ambíguo - tendo mais do que interpretação ou significado possíveis; difícil de compreender ou classificar; obscuro.

Ambivalência - a existência simultânea de duas atitudes ou emoções opostas e em conflito.

Co-evolução - “Um sistema estocástico de alteração evolucionária em que duas ou mais espécies inter-actuem de maneira a que as alterações na espécie A preparem o caminho para a selecção natural de alterações na espécie B. Por sua vez, as alterações posteriores na espécie B, preparam o caminho para a selecção de alterações semelhantes na espécie A.”(BATESON, G.:1979)

“Ce concept de co-evolution est sans doute encore incomplètement maîtrisé, mais la fécondité de la métaphore qu’il suggère (le système ne s’équilibre pas par rapport à un environnement, il évolue *avec* lui: interaction dialectique permanente: en le faisant évoluer, il évolue lui-même, et l’évolution de cet environnement est affectée par son intervention sur les systèmes dont il est le substrat), cette interaction permanente et réciproque de *la partie et du tout* ...”(LE MOIGNE, J-L.:1990)

Diacrónico - relacionado com, ou estudando o desenvolvimento de fenómenos no tempo.

Digital - Um sinal diz-se digital se existir descontinuidade entre ele e os sinais alternativos dos quais ele deve ser distinguido. Pelo contrário, quando a magnitude ou quantidade do sinal é utilizada para representar uma quantidade continuamente variável, diz-se que sinal é analógico. Sim e não poderiam ser bons exemplos de sinais digitais se se esquecer que muitas vezes o contexto lhes confere uma graduação.

Entropia - O ponto em que as relações entre as componentes dum agregado se misturam, não seleccionado, não-diferenciado, imprevisível e fortuito. O oposto é neguentropia, o ponto da ordem, da classificação ou da previsão num agregado. Na física, algumas espécies de ordem encontram-se relacionadas com a quantidade de energia disponível.

Epigénese - O processo da embriologia visto como relacionado, a cada passo, com o *status quo ante*.

Estabilidade - Um sistema é estável se a cada entrada delimitada corresponde uma saída delimitada.(STEFANO, J. *et al.*:1979)(ver também regulação)

Estado - “ ... une étiquette attachée à un sous-ensemble des paires d'intrant-extrant du système.”(ZADEH, L. in LE MOIGNE, J-L.:1990). “... un état est une situation qui peut être reconnue si elle se manifeste à nouveau ... une photo prise à un instant donné du comportement de l'objet, vu de l'extérieur” (LE MOIGNE, J-L.:1990).

Estocástico - (Do grego *stochazein*, disparar com um arco contra um alvo; isto é, dispersar os acontecimentos de forma parcialmente fortuita, alguns dos quais atingem um resultado superior). Se uma sequência de acontecimentos combina uma componente fortuita com um processo selectivo de forma a que só a certos resultados do acaso seja permitido resistir, diz-se que esta sequência é estocástica.

Fenotipo - O agregado de proposições que constituem a descrição dum organismo verdadeiro; a aparência e características dum organismo verdadeiro. Ver *Genotipo*.

Filogenia - A história evolucionária.

Flexibilidade - Ver *Tensão*.

Gene - Uma unidade hereditária composta de DNA ocupando uma posição fixa num cromossoma.

Genotipo - O agregado de receitas e injunções que constituem as contribuições hereditárias para a determinação do fenotipo.

Homeostático -

1- A manutenção do equilíbrio metabólico num animal pela tendência de compensar mudanças bruscas.

2- A manutenção de equilíbrio no seio de um grupo social.

Homeorético - equilíbrio (com aprendizagem) dos fluxos processados por um sistema.

Homeogenético - equilíbrio por reprodução estruturalmente invariante, não afectando os projectos do sistema (a substituição de uma estrutura por outra homóloga)

Homologia - Uma semelhança formal entre dois organismos de tal maneira que as relações entre determinadas partes de A sejam semelhantes às relações entre as partes correspondentes de B. Uma tal semelhança formal é considerada como prova do relacionamento evolucionário.

Informação - “Qualquer diferença que faça uma diferença.”(BATESON, G.:1979)

Linear¹³² - “No primeiro caso (*linear*), é um termo técnico da matemática que descreve uma relação entre variáveis, de maneira a que quando elas forem marcadas em coordenadas ortogonais cartesianas, o resultado seja uma linha recta. No segundo caso (*lineal*), descreve uma relação entre uma série de causas ou discussões de forma a que a sequência não volte ao ponto de partida. O oposto de linear no primeiro sentido é não-linear. O oposto de linear, no segundo sentido, é recursivo.” (BATESON, G.:1979)

Malha fechada - O sistema de controlo de malha fechada é aquele no qual a acção de controlo depende, de algum modo, da saída. (STEFANO, J. *et al.*:1979)

Mutação - “Na teoria evolucionária convencional, a descendência pode diferir dos pais pelas seguintes razões:

1- Alterações do A.D.N., denominadas mutações.

2- Mistura de genes na reprodução sexual.

3- Alterações somáticas adquiridas durante a vida do indivíduo em resposta à pressão do ambiente, ao hábito, à idade, etc.

4- A segregação somática, isto é, a queda ou a mistura de genes na epigénese, que resulta em pedaços de tecido que se diferenciarem da composição genética. As alterações genéticas são sempre digitais, mas a teoria moderna prefere (e com razão) acreditar que as alterações pequenas são, duma forma geral a substância de que é feita a evolução. Parte-se do princípio que muitas pequenas alterações provenientes da mutação se combinam durante muitas gerações para construirem contrastes evolucionários mais vastos.” (BATESON, G.:1979).

Ontogenia - O processo de desenvolvimento do indivíduo. Embriologia *mais* todas as alterações que o ambiente e o hábito possam impor.

Programa - “Le concept d'*espace d'état* permet commodément de rendre compte de cette chronique. Cet espace constitué de l'ensemble des relations IN(t),EX(t) possibles sur INxEX rassemble tous les états différents possibles S(t) (structure) du

¹³² Em inglês existe uma distinção entre *Linear* e *Lineal*, que Bateson, aqui citado, realça.



comportement de l'objet. Sa représentation dans le temps par la définition d'une trajectoire (ou d'un *programme*) dans cet espace d'état." (LE MOIGNE, J-L.:1990).

Regulação - adaptação sem memória ou traço (no sentido de diferenciar estabilidade regulada de estabilidade adaptativa)

Retroacção (realimentação) - É a propriedade do sistema de malha fechada que permite a saída (ou alguma outra variável controlada do sistema) ser comparada com a entrada para o sistema (ou uma entrada para um outro componente situado internamente ou um subsistema), de modo que a acção apropriada de controlo pode ser formada como alguma função da saída e da entrada.(ver malha fechada) (STEFANO, J. *et al.*:1979)

Tautologia - Um agregado de proposições ligadas, nas quais a validade dos laços entre elas existentes não pode ser posta em dúvida. Não se reivindica a veracidade das proposições.

Teleológico - “La littérature anglo-saxonne parle plus volontiers de *téléologie*, la littérature française de *téléonomie* pour désigner « l'étude des finalités d'un objet ». Je suggère de retenir une différenciation significative établie par A. Wilden (1972, p. 363); *téléonomie*: étude des systèmes finalisés par *une* stabilité, recherche de la stabilité structurelle et non du changement (en anglais: *goal-seeking system*); *téléologie*: étude des systèmes finalisants, acceptant différentes plages de stabilité structurelles et capable en général d'élaborer ou de modifier leurs finalités (en anglais: *purposeful system*). (LE MOIGNE, J-L.:1990)

Tensão - “Ausência de entropia, uma condição proveniente do facto de o ambiente exterior ou a *doença* interior fazerem exigências excessivas ou contraditórias sobre a capacidade de ajustamneto de um organismo. Ao organismo falta *flexibilidade*, de que ele necessita, depois de ter esgotado todas as suas alternativas não comprometidas possíveis.”(BATESON, G.:1979)

Tipo Lógico - “Segue-se uma série de exemplos:

1. O nome não é a coisa nomeada, mas é dum tipo lógico diferente, mais elevado do que o da coisa nomeada.
2. A classe é dum tipo lógico diferente, tipo lógico mais elevado do que o dos seus membros.
- ...
4. A palavra erva daninha é do mesmo tipo lógico que *arbusto* ou *árvore*. Não é o nome duma espécie ou género de plantas; é, antes, o nome de uma classe de plantas cujos membros partilham um estilo particular de crescimento e de disseminação.
5. A *aceleração* é de um tipo lógico mais elevado do que a velocidade.”(BATESON, G.:1979).

Translocação - A transferência de uma parte do cromossoma para outra parte do mesmo ou de um cromossoma diferente, resultando num rearranjo dos genes.

Bibliografia

AA.VV., (1991), *Política Científica e Tecnológica para os Anos 90*, Lisboa , JNICT, 267 p.

AA.VV., (1995), *Concurrent Simultaneous Engeneering Systems*, London, Springer- Verlag, 394 p.

AA.VV., (1995), *Flexibilidade, O Novo Paradigma da Produção e as Respostas Flexíveis da Formação numa Organização Qualificante*, Nadu Eurotecnet Portugal, Task Force Recursos Humanos/Formação, Formação Juventude (Org.) Comissão da CE.

AKIN, Ömer (1990) *Necessary Conditions for Design Expertise and Creativity*, Design Studies, 11(2), pp. 107-113.

ANSOFF, H., BOSMAN, A. e STORM, P. (Eds.) (1982), *Understanding and Managing Strategic Change*, Amsterdam, North-Holland Publishing Company, 251p.

ARCHER, L. Bruce (1979), *Whatever Became of Design Methodology ?*, Design Studies, 1(1), pp. 17-18.

BATESON, Gregory (1987), *Natureza e Espírito* , Lisboa, Publicações Dom Quixote, Col. Ciência Nova, 205p.

BATESON, Gregory (1972), *Steps to an Ecology of Mind*, New York, Chandler, 235p.

BLAICH, Robert; BLAICH, Janet (1993) *Product Design and Corporate Strategy Managing the Connection for Competitive Advantage*, New York, Macgraw-Hill,Inc.

BOISOT, Max e MACK, Manfred (1995), *Stratégie Technologique et Destruction Créatrice*, Revue Française de Gestion, Mar-Abr-Mai, pp.5-19.

BONSIEPE, Gui (1995), *The Chain of Innovation Science, Technology, Design*, Design Issues, 11(3).

BOURDIEU, Pierre; CHAMBOREDON, Jean-Claude e PASSERON, Jean-Claude (1976), *El oficio de sociologo*, Madrid, Siglo Veintuno Editores.

BROADBENT, Geoffrey (1979, *The Development of Design Methods*, Design Methods and Theories, 13(1), pp. 41-45.

BUSSANGE, P.; RAMANANTSOA, B. (1987), *Technologie et Stratégie d'Enterprise*, London, MacGraw-Hill, pp.99-128.

BUSSANGE, P.; RAMANANTSOA, B. (1987), *Technologie et Stratégie d'Enterprise*, London, MacGraw-Hill, pp.99-128.

CABEÇAS, José Martin Miquel (1994), «*Estruturas Paralelas*» em *Sistemas de Produção Industrial: o seu Papel no Redimensionamento das Empresas*, Organizações e Trabalho, APSIOT, 12, pp.53-72.

CAMACHO, José (1995) *Case Studies of Successful CONSENS Implementation: Hidrosorefame*, in Bullinger, H.-J. e Warshat, J.(Eds.), *Concurrent Simultaneous Engineering Systems, the way to successful product development*, Londres, Springer, pp. 326-340.

CARAÇA, João (1993) *Do Saber ao Fazer: Porquê Organizar a Ciência*, Lisboa, Gradiva, 204 p. (Col. Trajectos 22).

CHUNG, Kyung (1992), *The Meaning of Design Management and its Strategic Value*, Depart. of Industrial Design, Korea Advanced Institute of Science & Technology.

CLARKE, Roger (1985) *Industrial Economics*, Oxford, Blackwell Publishers.

COOMBS, R.; SAVIOTTIE, P.; WALSH, W.(1987), *Economics and Technological Change*, London, MacMillan Education, pp.23-49, 93-120.

DOSI, G., FREEMAN, C., NELSON, R., SILVERBERG et SOETE, L. (1988), *Technical Change and Economic Theory*, Londres, Pinter Publishers.

DUMAS, Angela e MINTZBERG, Henry (1989), *Managing Design, Designing Management*, Design Management Journal, Outono, pp.37-43.

DUMAS, Angela e MINTZBERG, Henry (1991), *Managing Form, Function and Fit of Design*, Design Management Journal, Verão, pp.26-31.

FAUSTINO, Horácio (1994), *Os Efeitos da Adesão à CEE Preparação para o Mercado Único sobre o Ajustamento Estrutural da Economia Portuguesa: Padrão de Especialização e de Comércio*, Tese de Doutoramento, Biblioteca do ISEG/UTL.

FREEMAN, C. (1982), *The Economics of Industrial Innovation*, Oxford, Frances Pinter.

FREEMAN, C. et al. (1982), *Unemployment and Technical Innovation. A Study of Long Waves and Economic Development*, London, Frances Pinter, pp.18-81.

FREEZE, Karen (1990), *Braun AG: The KF 40 Coffee Machine*, Design Management Institute Case Study, p. 31.

GALLOUJ, Faïz (1995), *La Production de L'innovation dans les Services de Conseil*, Revue Française de Gestion, Mar-Abr-Mai, pp. 109-119.

GODINHO, Mira (1993), *Cognitive and Structural Barriers to Entry in New Process Technologies: A Survey of Innovation Diffusion Models*, Cap. 2 da Tese de

Doutoramento: Innovation Diffusion in the Portuguese and the Italian Clothing Industry, Universidade de Sussex.

GORB, Peter (1995), *Managing Design in an Uncertain World*, European Management Journal, Março, pp. 120-127.

GORB, Peter (1992), *Design Management Education: a Personal Retrospective*, Design Management Journal, Verão, pp. 19-22.

GRUPO DE LISBOA, (1994), *Limites à Competição*, Lisboa, Publicações Europa-América.

HETZEL, Patrick (1995), *Pour Renouveler les Processus d'Innovation en Entreprise*, Revue Française de Gestion, Mar-Abr-Mai, pp. 87-98.

HOWARD, Robert (1990), *Can Small Business Help Countries Compete ?*, Harvard Business Review, Novembro-Dezembro, pp.88-103.

HUNT, M. (1984), *The Universe Within*, Londres, Corgi Books/Basil Blackwell Ltd.

INGOLS, Cynthia (1996), *Playing like an Orchestra: Key Success Factors in Corporate-consultant Projects*, Design Management Journal, 7(2), pp.9-15.

JEFFERY, J. R. (1991), *An Investigation into the Effect of Systematic Design Methods in Craft, Design and Technology*, pp. 141-151.

JOHNE, Axel; SNELSON, Patricia (1990), *Successful Product Development Management Practices in American and British Firms*, Oxford, Basil Blackwell Ltd.

KOVÁCS, I., MONIZ, A. e CERDEIRA, C. (1993), *Mudança Tecnológica e Organizacional do Trabalho na Indústria Portuguesa*, Lisboa, Ministério da Indústria e Energia, 137p.

KOVÁCS, I. (1994), *A Participação no Contexto de Competitividade*, Lisboa, Organizações e Trabalho, APSIOT, 12, pp. 11-29.

KRIPPENDORFF, Klaus (1991), *Imaging, Computing and Designing Minds*, Design Management Journal, Inverno, pp. 29-36.

LANDRY, Maurice (1995), *L'Ambiguïté comme Outil de Gestion*, Revue Française de Gestion, Set-Out.

LE MOIGNE, Jean-Louis (1990), *La Théorie du Système Général Théorie de la Modélisation*, Paris, PUF, 330 p. (Col. Système-Décisions).

LESQUINS, Jean-Louis (1994), *Innovation et Délimitation des Marchés Pertinents*, Revue d'Économie Industrielle, 70, pp.7-15.

LORENZ, Christopher (1991), *A Dimensão do Design*, Lisboa, Centro Português de Design, 166 p.(Col. Design, Tecnologia e Gestão).

MARION, Gilles (1995), *Le Marketing - Management en Question*, Revue Française de Gestion, Jan-Fev, pp. 15-30.

MATEUS, Augusto; BRANDÃO de BRITO, J.M.; MARTINS, Victor (1995) *Portugal XXI Cenários de Desenvolvimento*, Venda Nova, Bertrand Editora, Biblioteca de Economia e Ciências Empresariais.

MÉLÈSE, Jacques (1976), *La Gestion par les Systèmes. Essai de Praxéologie*, Paris, Éditions Hommes et Techniques, 252 p.

MINTZBERG, Henry (1994), *The Fall and Raise of Strategic Planning*, Havard Business Review, 72(1).

MINTZBERG, Henry (1991), *Crafting strategy*, in PORTER, M. e MONTGOMERY, C. (Eds.), *Strategy, seeking and securing competitive advantage*, Havard Business Review Book, p.412.

MINTZERBERG, Henry (1995), *Estrutura e Dinâmica das Organizações*, Lisboa, Publicações Dom Quixote, Col. Gestão & Inovação.

MORIN, Edgar (1982), *La Méthode*, Paris, Seuil, 272 p.

OCDE, (1989), *TEP Le Programme Technologie / Économie. La Technologie et l'Économie. Les Relations Déterminantes*, Paris, Organisation de Coopération et Développement Économiques, 364 p.

PETERS, Tom (1995), *Design is ...*, Design Management Journal, 6(1), pp. 28-31.

PIONCARÉ, H. (1962), *Science and Method*, Nova Iorque, Dover, p51.

POPPER, Karl (1993), *Conjectures and Refutations*, Londres, Routledge and Kegan Paul.

PORTER, Michael E. (1985), *Competitive Advantage Creating and Sustaining Superior Performance*, New York, The Free Press.

POWELL, J. A.(1987), *Is Architectural Design a Trivial Pursuit ?*, Design Studies, 8(4).

PRIGOGINE, Ilya; STENGERS, Isabelle (1986) *A Nova Aliança Metamorfoses da Ciência*, Lisboa, Gradiva, 445 p.

REIX, Robert (1995), *Savoir Tacite et Savoir Formalisé dans l'Enterprise*, Revue Française de Gestion, Set-Out, pp.17-29.

RIBAUT, Jean-Michael; MARTINET, Bruno; LEBIDOIS, Daniel (1995) *A Gestão das Tecnologias*, Lisboa, Publicações Dom Quixote, Col. Gestão & Inovação.

RIZZONI, Alina (1994), *Technology and Organization in Small Firms: an Interpretative Framework*, Revue d'Économie Industrielle, 67, pp.135-155.

- ROSEGGER, G. (1986), *The Economics of Production and Innovation, An Industrial Perspective*, 2ª Edição, Oxford, Pergamon Press, pp.47-127.
- ROSNAY, Joel (1977), *O Macróscópio Para uma Visão Global*, Lisboa, Arcádia, 270 p. (Col.Documento/Ensaio).
- SIMON, Herbert (1990), *The Sciences of the Artificial*, 2ª Edição, Massachusetts, The MIT Press, 247 p.
- SLAPPENDEL, Carol (1994), *Ergonomics Capability in Product Design and Development: an Organizational Analysis*, Oxford, Applied Ergonomics, 25(5), pp.266-274.
- STACEY, Ralph D. (1995), *A Fronteira do Caos*, Venda Nova, Bertrand Editora, Biblioteca de Economia e Ciências Empresariais.
- STEECE, David (1987), in *Technology and Global Industry*, Guile, B. et Brooks, H. (Eds), Washington D.C., National Academy Press, pp.65-95.
- STEELE, W. L. (1988), *Managing Technology, The strategic view*, London, McGraw-Hill, pp.117-261.
- STEFANO, Joseph, STUBBERUD, Allen e WILLIAMS, Ivan (1979), *Theory and Problems of Feedback and Control Systems with Applications to the Engineering, Physical and Life Sciences*, London, McGraw-Hill, 521 p.
- SUSMAN, Gerald; DEAN, James e RUSINKO, Cathy (1992), *Facilitating Integration between Design and Manufacturing*, Design Management Journal, Verão, pp. 71-76.
- TEECE, David e CHESBROUGH, Henry (1996), *Organizing for Innovation*, Havard Business Review, Jan-Fev, pp.65-73.
- VARIAN, Hal R. (1992), *Intermediate Microeconomics A Modern Approach*, 3ª Edição, W.W. Norton & Company, Inc., 623 p.
- VITOR, C. Simões (1995), *Inovação e Gestão nas PME Industriais Portuguesas*, Lisboa, Centro de Estudos e Documentação Europeia, 256 p.
- WALSH, Vivian; ROY, Robin; BRUCE, Margaret; POTTER, Stephen (1992), *Winning by Design Technology, Product Design and International Competitiveness*, Oxford, Blackwell Publishers.
- WHELLEN, Thomas L; HUNGER, David, J.(1995), *Strategic Management and Business Policy*, 5ª Edição, Addison-Wesley Publishing Company, Inc.1217 p.
- WHITNEY, Daniel (1988), *Manufacturing by Design*, Harvard Business Review, Julho-Agosto, pp.84-91.
- WHITTINGTON, Richard (1993), *What is strategy - and does it matter?*, Londres, Routledge.